

معالجات السرطان
الموضعية والمناطقية في
التدخلات على الأورام
Locoregional Cancer
Therapies in Interventional
Oncology



التصنع العظمي لمفصل المرفق:
استبدال المرفق ورأس الكعبرة
الكامل
Arthroplasty of the Elbow
Joint: Total Elbow and
Radial Head Replacement



العلاجات الموضعية السرطان Locoregional Cancer Therapies



الجراحة التنظيرية الكبدية
لمعالجة الأورام الخبيثة
Minimally Invasive
Liver Surgery for
Malignancy



أكثر من الجلد - لمحة عامة
عن الأمراض المصاحبة
لمرض الصدفية
More than Skin -
An Overview of Comorbidities
of Psoriasis



German[®] Medical Council

Medical Treatment in Germany



Germany takes a leading position in medicine.

German hospitals, clinics and medical doctors enjoy an excellent reputation. The continuously rising number of patients, who come to Germany to receive medical treatment and support, strongly confirms this fact.

Patients from the Gulf States gladly come to Germany to receive medical treatment because they regard Germany as a safe place and rely on German clinics and physicians. They feel welcome as guests and enjoy that they are encountered in an open-minded and friendly way.

German Medical Council, partner of renowned German hospitals, clinics and specialized practices, organizes the best medical treatment for patients from all over the world and offers them a full service package.

المجلس الطبي الألماني

تحتل ألمانيا موقع قيادي في الطب. وتتمتع المستشفيات الألمانية وعياداتها وكذلك الأطباء بشهرة ممتازة. ويدعم هذه الحقيقة الأرقام المتزايدة للمرضى الذين يحضرون إلى ألمانيا للحصول على المعالجة الطبية.

يحضر الكثير من مرضى دول الخليج وبفخر إلى ألمانيا ليحصلوا على المعالجة الطبية لأنهم يعتقدون أن ألمانيا هي بلد آمنه ويعتمدون على مستشفياتها وأطباؤها. يشعرون بانهم مرحب بهم كضيوف ويتمتعون بتعامل لطيف وبذهن متفتح.

إن المجلس الطبي الألماني شريك معروف للمستشفيات الألمانية المتجددة ، العيادات والتخصصات العلمية يقوم بتنظيم أفضل معالجة طبية للمرضى من جميع أنحاء العالم وتقديمها لهم بشكل مجموعة كاملة من الخدمات.



www.german-medical-council.de



Knowledge
Partner



Typical Berlin: space for ideas, everywhere.

the place to be for technology and innovation.
www.be.berlin.de



Meet us at
Arab Health 2014!
January 27-30,
Dubai, Zabeel Hall,
Z3J20

Dear Reader,

More and more patients from all around the world who are seeking the best medical care come to Germany for treatment. While their home countries usually offer basic medical services, a trip to Germany is a preferred option for many when it comes to more complex surgeries and treatments. After all, German hospitals and physicians have an excellent international reputation. Patients from Russia, Ukraine and Kazakhstan now make up the largest group of non-EU patients, followed by patients from the United Arab Emirates and Saudi Arabia.

Today, many German hospitals, especially university hospitals, are well prepared to treat international patients. They maintain international offices to provide international patients with advice and assistance.

Both the German Medical Journal and the German Medical Online Portal offer valuable decision-making support and guidance to patients who would like to receive medical treatment in Germany. The medical and scientific articles in the German Medical Journal give insight into German medicine and the excellent work that is being done in this field, especially in Germany's university hospitals.

Additionally, the German Medical Online Portal at www.german-medical-online.com serves as a who's who of the medical world, providing comprehensive information about leading hospitals, clinics and specialists.

The steadily growing number of downloads and users of the German Medical Journal and the German Medical Online Portal attests to the tremendous worldwide interest and trust in German medicine.

Globalisation gives people the opportunity to take advantage of medical knowledge and benefit from medical progress at any place in the world that has Internet access.

The journal thus also provides a valuable contribution to the global transfer of knowledge - an aspect that is near and dear to our hearts.

Knowledge makes the world a better place.

Enjoy your
German Medical Journal

Nadine Baume
Managing Director

<http://www.facebook.com/GermanMedicalJournal>
<https://twitter.com/GermanMedicalJo>

عزيزي القارئ

هذا المجال وخاصة في المشافي التعليمية الألمانية. بالإضافة الى ذلك فان الطبية الألمانية على النت www.german-medical-online.com تقدم من هو؟ ومايمك من عالم الطب؟ وتزود بمعلومات مفهومة حول المشافي الرئيسية والعيادات والاختصاصيين.

ان الازدياد المستمر في عدد التنزيلات والمستخدمين للمجلة الطبية الألمانية والطبية الألمانية على النت يشهد على الاهتمام العالمي الكبير في الطب الألماني. تقدم العالمية الى الناس الفرص للاستفادة من المعلومات الطبية وكذلك التطويرات الطبية، في أي مكان في العلم يتواجد فيه النت. وبالتالي تقدم المجلة ايضا مساهمة قيمة لنقل المعرفة عبر العالم - وهذا للاعتبار القريب والعزير على قلوبنا: ان المعرفة تجعل العالم أفضل مكانا.

نرحب بكم في
المجلة الطبية الألمانية.

Nadine Baume
Managing Director

أكثر فأكثر يزداد عدد المرضى من انحاء العالم الذين يطلبون أفضل المعالجة الطبية والذين يحضرون الى المانيا، بينما تقدم لهم بلادهم الخدمات الطبية الأساسية. ان الخيار المفضل لدى العديد من المرضى هو رحلة الى المانيا خاصة اذا كان هناك جراحات وعلاجات معقدة، وفوق كل ذلك يمتاز الأطباء والمشافي الألمانية بسمعة جيدة.

وشكل المرضى من روسيا واوكرانيا وكازخستان اكبر مجموعة مرضى من خارج الأتحاد الأوروبي، يليهم القادمون من الامارات العربية المتحدة ثم المملكة العربية السعودية.

حاليا الكثير من المشافي الألمانية خاصة المشافي الجامعية قد تم تجهيزها جيدا لمعالجة المرضى من دول العالم، حيث شكلوا مكاتب دولية لتقديم النصائح والمساعدة المرضى الدوليين. تقدم كلا من المجلة الطبية الألمانية والطبية الألمانية على النت الدعم والتوجيه القيميين لاتخاذ القرار من قبل المرضى الذين يرغبون في الحصول على المعالجة الطبية في المانيا. تقدم المنشورات العلمية والطبية في المجلة الطبية الألمانية معلومات عن الطب في المانيا من الداخل. وقد تم القيام بعمل ممتاز في



Rehabilitation and Prevention – Welcome to Medical Park

Medical Park AG offers a broad range of medical and therapeutic services for rehabilitation and prevention in its ten clinics and three outpatient therapy centres. Our extensive experience and the high quality of our medical and therapeutic services, as well as the care, service and ambient surroundings which we provide, help our patients to regain their health better and faster. In the past year alone, well over 60,000 inpatients and outpatients have been assisted in their health recovery process.

The principal indications we focus our therapeutic activities on are in the fields of neurology, orthopaedics, traumatology, sports medicine,

internal medicine, cardiology and psychosomatics. By combining excellent medical and therapeutic services with first-class accommodation and an exceptional service Medical Park AG's clinics have acquired an outstanding reputation, both in Germany and abroad.

Medical Park AG's clinics are as well stunningly located in Germany's most beautiful holiday regions, where patients can truly feel at ease and regain their health under optimal conditions. The exceptional combination of the latest medical equipment, the high standard of service and the dreamlike surroundings all contribute to a successful healing process.

Meet us at the Arab Health Trade Fair:

ARAB HEALTH 2014, Dubai

27 – 30 January 2014

Convention & Exhibition Centre

Trade Centre 2 – Dubai

Booth Number: Z3M10

Medical Park AG

International Department

Freiberger-Platz 1 • 83123 Amerang

Phone +49/89/99829111 • Fax +49/89/99829112

EMail: felsayed@medicalpark.de • www.medicalpark.de



MEDICAL PARK

Regaining Health and Well-being
in a Fascinating Location

Place your advert in the German Medical Journal Digital



To promote your company/
hospital please contact:
Tel: +49 - (0)89 - 57 87 57 89
service@gmjournal.com

www.german-medical-journal.eu

IMPRINT

GERMAN MEDICAL JOURNAL
www.german-medical-journal.eu
80637 München
Tel. +49 / (0)89 / 57 87 57 89
Fax. +49 / (0)89 / 13 16 30
info@gmjournal.com

SENIOR EDITOR
Nadine Baume
nb@gmjournal.com

EDITORIAL BOARD
Prof. Dr. rer. nat. Hans Fritz
Prof. Dr. med. Christian Sommerhoff

ADVISORY BOARD
Prof. Dr. med. Andreas B. Imhoff
Prof. Dr. med. Werner Knopp
Prof. Dr. med. Alfred Königsrainer
Prof. Dr. med. Rüdiger Lange
Prof. Dr. med. Dr. (Lond.) Chris P. Lohmann
Prof. Dr. med. Felix Schier
Prof. Dr. med. Petra-Maria Schumm-Dräger
Prof. Dr. med. Jörg-Christian Tonn
Prof. Dr. med. Volker Tronnier
Univ.-Prof. Dr. med. Dr. h.c. D. Tschöpe

TRANSLATIONS
English:
Valeria Alic
Arabic:
Dr. Ibrahim Elzoubi

ART DIRECTION / PRODUCTION
Linea Nova Ltd.
info@linea-nova.com
www.linea-nova.com

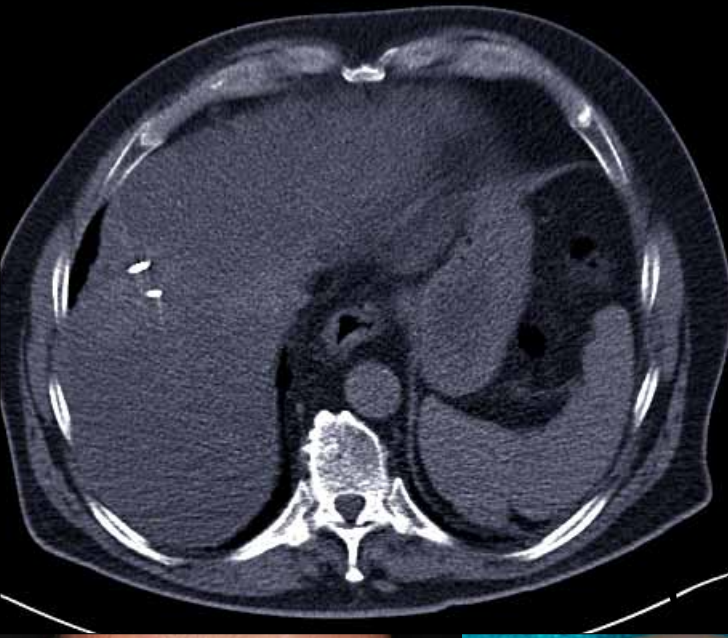
ADVERTISEMENTS
www.german-medical-journal.eu
adverts@gmjournal.com
Tel. +49 / (0)89 / 57 87 57 89
Fax. +49 / (0)89 / 13 16 30

SUBSCRIPTION
www.german-medical-journal.eu
subscription@gmjournal.com
Fax. +49 / (0)89 / 13 16 30

Neither the editors nor the publisher can guarantee that all publications are correct. As soon as the author hands over his/her manuscript and illustrations, he/she authorizes their editing and publication. Unmarked photos and illustrations were given to the publisher by the respective authors. No guarantee for unsolicited manuscripts, photos and illustrations. Re-prints or reproduction of any kind – even in parts – may only be made with written permission of the publishing house and are subject to remuneration. In case of force majeure or disturbance of the industrial labour peace no claims for shipment or reimbursement arise.

Copyright 2014
All rights reserved

ISSN 1869-7836
peer-reviewed



معالجات السرطان الموضعية
والمناطقية في التداخلات على
الأورام: خيارات خاصة في معالجة
أورام الكبد و الرئة والعظام

١٠

التصنع العظمي لمفصل
المرفق: استبدال المرفق
ورأس الكعبرة الكامل

٢٠

الجراحة التنظيرية الكبدية
لمعالجة الأورام الخبيثة

٣٠

التدبير المنطقي لتشوهات
الوجه والقحف

٤٢

أكثر من الجلد -

لمحة عامة عن الأمراض
المصاحبة لمرض الصدفية

٦٠

المعالجة المتعددة

الإختصاصات لمرضى انشقاق
شرع الحنك والشفة

٧٢

عدسة أو جراحة الساد
بالفيمتو ليزر؟ مقارنة
منطقية لتقنيات الجراحة
المتوافرة حاليا

٨٤



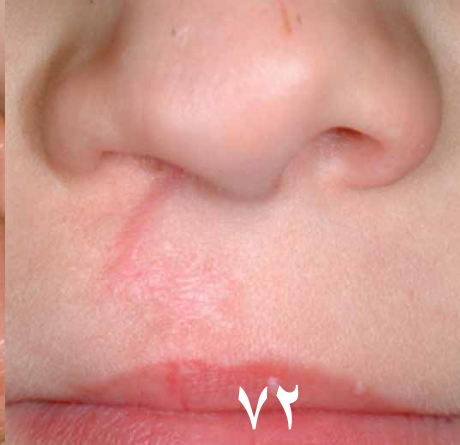
60



٦٠



72



٧٢



84

٨٤



Locoregional Cancer Therapies
in Interventional Oncology:
Special Treatment Options in
Liver, Lung and Bone Tumors **10**

Arthroplasty of the Elbow Joint:
Total Elbow and Radial Head
Replacement **20**

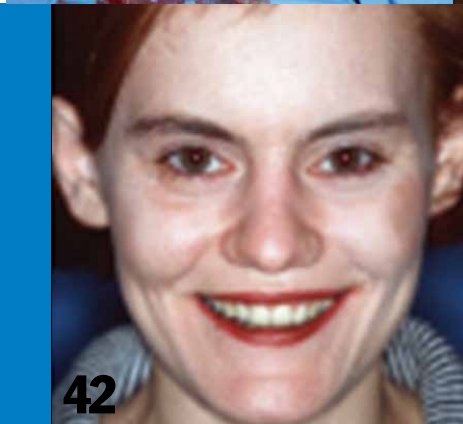
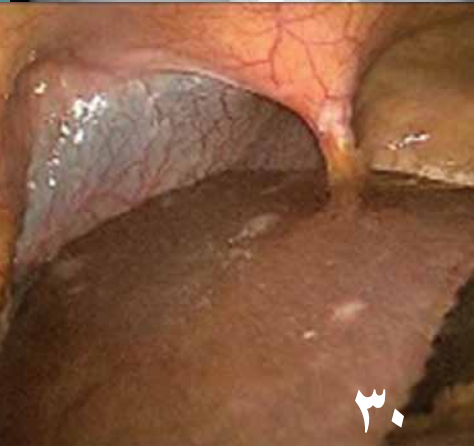
Minimally Invasive Liver Surgery
for Malignancy **30**

Comprehensive Management
of Craniofacial Deformities **42**

More than Skin – An Overview
of Comorbidities of Psoriasis **60**

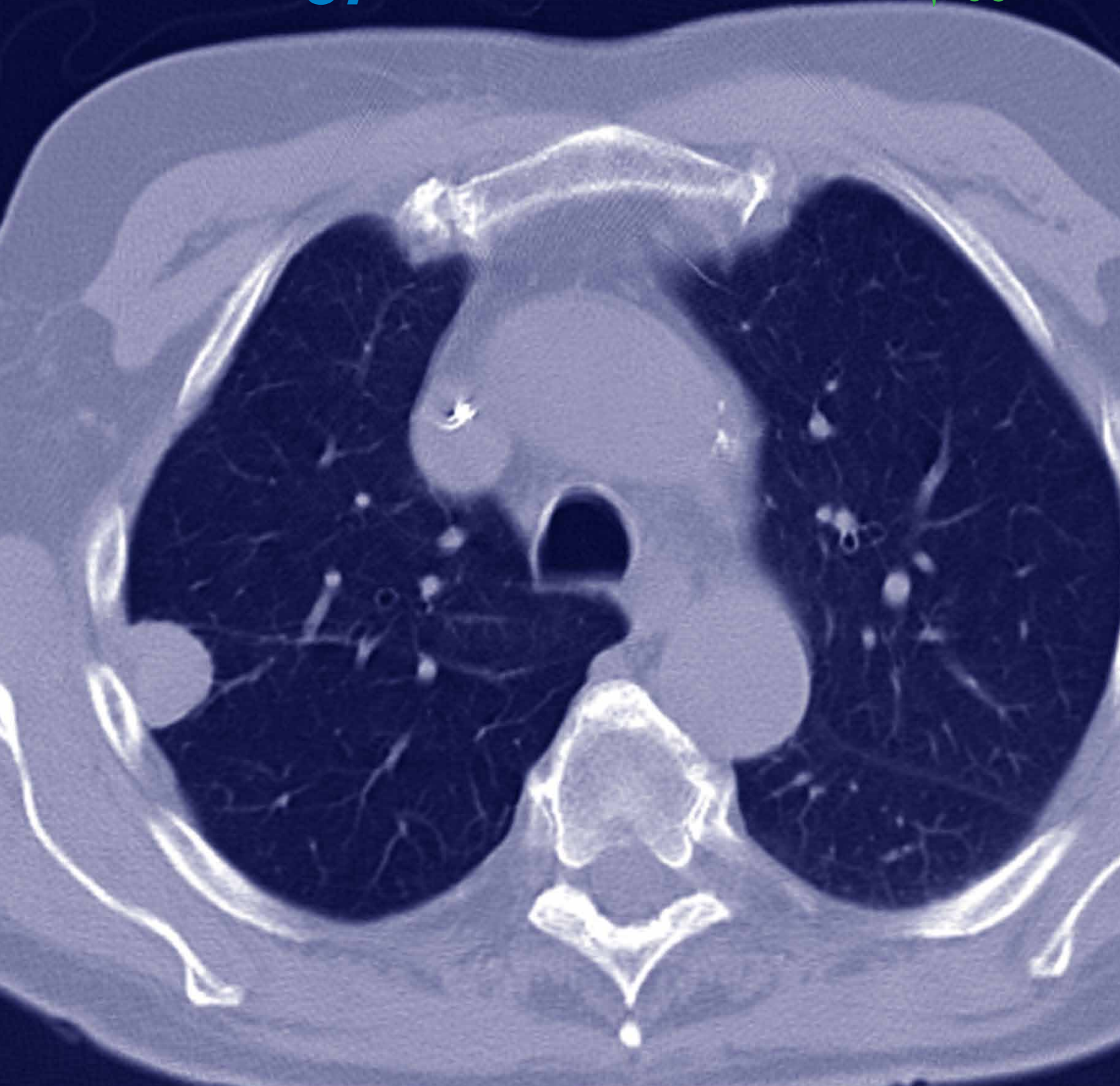
Interdisciplinary Treatment
of Patients with Cleft Lip
and Palate **72**

Phacoemulsification or FEMTO-
Laser Cataract Surgery?
A Comprehensive Comparison
of the Current Available Surgical
Techniques **84**



Locoregional Cancer Therapies in Interventional Oncology

معالجات السرطان
الموضعية والمناطقية
في التداخلات على
الأورام



Prof. Dr. Thomas J. Vogl, MD

Special Treatment Options in Liver, Lung and Bone Tumors

Introduction

Malignant tumors are very common in the liver and lung parenchyma. These tumors are either primary cancers, such as hepatocellular carcinoma (HCC) in the liver or non squamous cell carcinoma (NSCC) in the lung or secondary cancers such as liver metastases or lung metastases. The current therapy concept consists of various oncological therapy modalities. However, often oncological surgery is not possible and systemic chemotherapy fails. Under these circumstances image-guided minimal invasive procedures are used in radiology in order to locally control the lesions in patients with unresectable cancer in the domain of interventional radiology. Methods with palliative effect include locoregional cancer therapies such as transarterial chemoembolization (TACE), transarterial embolization (TAE), and have been improved by novel systems like the use of radioembolization. Additionally new ablation techniques have been used for localized cancer

treatment, including thermal ablation such as radiofrequency ablation (RFA), microwave ablation (MWA) and laser-induced thermotherapy (LITT) and kryoablation. Also new techniques of irreversible electroporation (IRE) provide new means for localized treatment.

Key words: Primary and secondary lung cancer, primary and secondary hepatic cancer, head and neck tumors, pelvic neoplasms, primary and secondary head and neck neoplasms, brain tumors, transarterial chemoembolization (TACE), transpulmonary chemoembolization (TPCE), radiofrequency ablation (RFA), microwave ablation (MWA)

Embolization Therapies

In addition or instead of systemic chemotherapies, embolization therapies have been established mainly for primary or secondary liver cancer. This includes TACE, TAE, and radioembolization such as selective internal radiotherapy (SIRT). Additionally regional chemotherapy like chemoperfusion (TACP) is a possible option.

من قبلنا مثل استعمال التصميم الشعاعي. بالإضافة إلى ذلك هناك طرق المعالجة الباترة الجديدة. قد استعملت لمعالجة السرطان موضعيا وتتضمن البتر بالحرارة مثل المعالجة بالأموح الترددية RFA المعالجة بالميكرويف MWA، والمعالجة الحرارية المحرصة بالليزر LITT والمعالجة الباترة بالتبريد وكذلك أيضا تقنيات حديثة بإجراء التجزئ الكهربي electroporation IRE الغير قابل للتراجع وتقدم هذه الطريقة معالجة موضعية.

المعالجات بالتصميم

لقد تم تأسيس المعالجات بالتصميم لمعالجة سرطان الكبد البدئي أو الإنتقالي بدلا عن / أو بالإضافة للمعالجة الكيميائية الجهازية. وتتضمن هذه المعالجات التصميم بالصمات الكيميائية TACE أو التصميم بالتصميم بالخثرات TAE أو التصميم الشعاعي مثل المعالجة الشعاعية التداخلية الإنتقائية SIRT، بالإضافة الى المعالجة الكيميائية المناطقية فإن التروية الكيميائية chemoperfusion (TACP) خيارات ممكنة.

خيارات خاصة في معالجة أورام الكبد و الرئة والعظام مقدمة

ان الأورام الخبيثة أكثر شيوعا في النسيج الكبدي والرئوي، وهذه الأورام إما أن تكون بدئية مثل كارسينوما الخلايا الكبدية HCC أو الكارسينوما شائكة الخلايا في الرئة NSCC أو أن تكون هذه الأورام انتقالية. وكل الإنتقالات الكبدية أو الإنتقالات الرئوية. تتألف الإعتبارات العلاجية الحالية من نماذج معالجات ورمية مختلفة، مع ذلك فإن الجراحة الورمية غالبا غير ممكنة وغالبا ما تفضل المعالجات الكيميائية الجهازية. وفي مثل هذه الظروف فإن طرق المعالجات عبر التنظير والموجة بالأشعة يمكن استخدامها في الأشعة من أجل التحكم الموضعي بالأفات الورمية لدى المرضى الذين لا يمكن استئصال الورم لديهم حسب مجال الأشعة التداخلي. ومن هذه الطرق التي لها تأثيرات ملطفة لمعالجة السرطان موضعيا ومناطقيا مثل التصميم بالصمات الكيميائية TACE عبر الشريان، التصميم بالخثرات عبر الشريان TAE ولقد تم تطوير أنظمة نموذجية

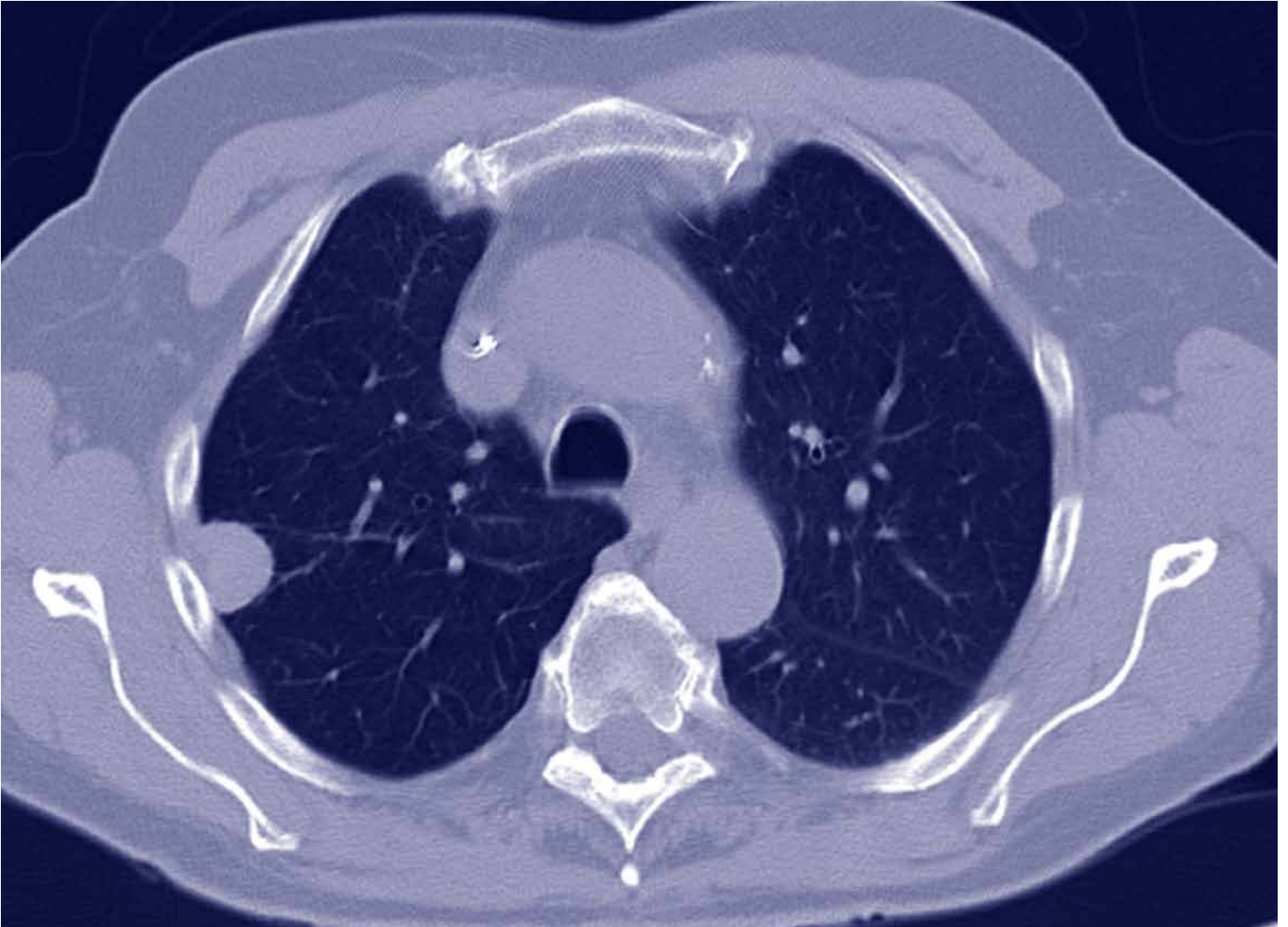


Fig. 1a: Lung cancer: CT study reveals a mass at the lateral border of the right lung.

Transarterial

Chemoembolization (TACE)

By definition TACE is a regional chemotherapeutic treatment mostly with chemotherapeutic drugs like Doxorubicin, Mitomycin, Gemcitabine, Cisplatin, and mixtures, which is suspended in a tracer Lipiodol, an oily contrast medium selectively retained within the tumor. This is injected into the feeding arteries directly supplying the tumor. Indications are mainly primary or rarely secondary hepatic tumors.

Clinical indications are

1. reduction of pain,
2. lowering the compression

effects of the tumors in the liver and

3. downsizing of the lesions. According to the oncological staging systems the indication can be either palliative for controlling the tumor, symptomatic for reducing the symptoms or neoadjuvant for downsizing the tumors in order to make other treatments such as thermal ablation or surgery possible. The main complication of TACE is the postembolization syndrome (PES). PES is characterized by nausea, vomiting, abdominal pain, and fever occurring in 2% to 7% of patients after the procedure. PES is a

الشكل ١a: سرطان الرئة: أظهر التصوير الطبقي المحوري CT وجود كتلة على الحافة الوحشية للرئة اليمين.

التصميم الكيميائي عبر الشريان TACE
بالتعريف إن TACE هو معالجة كيميائية مناطقية وتستعمل على الأغلب Doxorubicin، Mitomycin، Gemcitabine، Cisplatin، and mixtures هذه المواد تحل بواسمات شحمية، وسط صباغي زيتي والذي يتم اقتناصه بشكل إنتقائي من النسيج الورمي. يتم حقن هذه المواد ضمن الشريان المغذي للورم بشكل مباشر.
١ انقاص الألم
٢ تخفيض التأثيرات الضاغطة

للأورام في الكبد
٣ انقاص حجم الورم.
وحسب نظام المراحل الورمية يمكن أن يكون الإستطباب إما ملطفا للتحكم بالورم أو عرضيا لتخفيف الأعراض أو معالجة مرافقة من أجل انقاص حجم الورم من أجل فسح المجال لتطبيق المعالجات الأخرى مثل التخثر الحراري أو الجراحة.
إن الاختلاطات الأساسية للمعالجة TACE تناذر ما بعد التصميم PES والذي يمتاز بالقمة والغثيان، آلام البطن والحرارة والتي تحدث بنسبة ٢-٧٪ من المرضى بعد الإجراءات.
إن هذا التناذر PES هو حوادث



Fig. 1b: CT-guided microwave ablation (MWA). Interventional placement of the antenna in the center of the lesion.

self-limited event that can be managed supportively (1). TACE represents a safe palliative treatment for patients with unresectable liver metastases. The results of TACE depend on primary cancer, size, and vascularization of the hepatic tumors (2).

Radioembolization

Similar to TACE, radioembolization is a safe and effective palliative treatment option in patients with unresectable liver metastases and reduces the growth of the disease and alleviates symptoms (3). During this treatment, radioactive

microspheres (isotope Yttrium 90) are used instead of chemotherapeutic agents. In 2011, Sangro et al reported that radioembolization results in average disease control rates above 80% and is usually very well tolerated. Main complications do not result from the microembolic effect but rather from an excessive irradiation on nontarget tissues including the liver. When compared to the standard of care for the intermediate and advanced stages, radioembolization consistently provides similar survival rates as chemotherapy (4).

الشكل ١ب: المعالجة الباترة بالميكرويف MWA تحت توجيه الطبقي المحوري CT زرع أنتينا في مركز الأذية عبر الطرق التداخلية.

محددة لنفسها والتي يمكن تدبرها بالمعالجة الداعمة (١). تمثل المعالجة بالتصميم الكيميائي معالجة ملطفة آمنة للمرضى الذين لديهم انتقالات ورمية غير قابلة للإستئصال وتعتمد نتائج هذه المعالجة TACE على السرطان الموضعي، حجم وتوعية الأورام الكبدية (٢).

التصميم الشعاعي

كما هو في TACE فإن المعالجة بالتصميم الشعاعي فعال لمعالجة الأورام الكبدية الإنتقالية الغير قابلة للإستئصال معالجة ملطفة

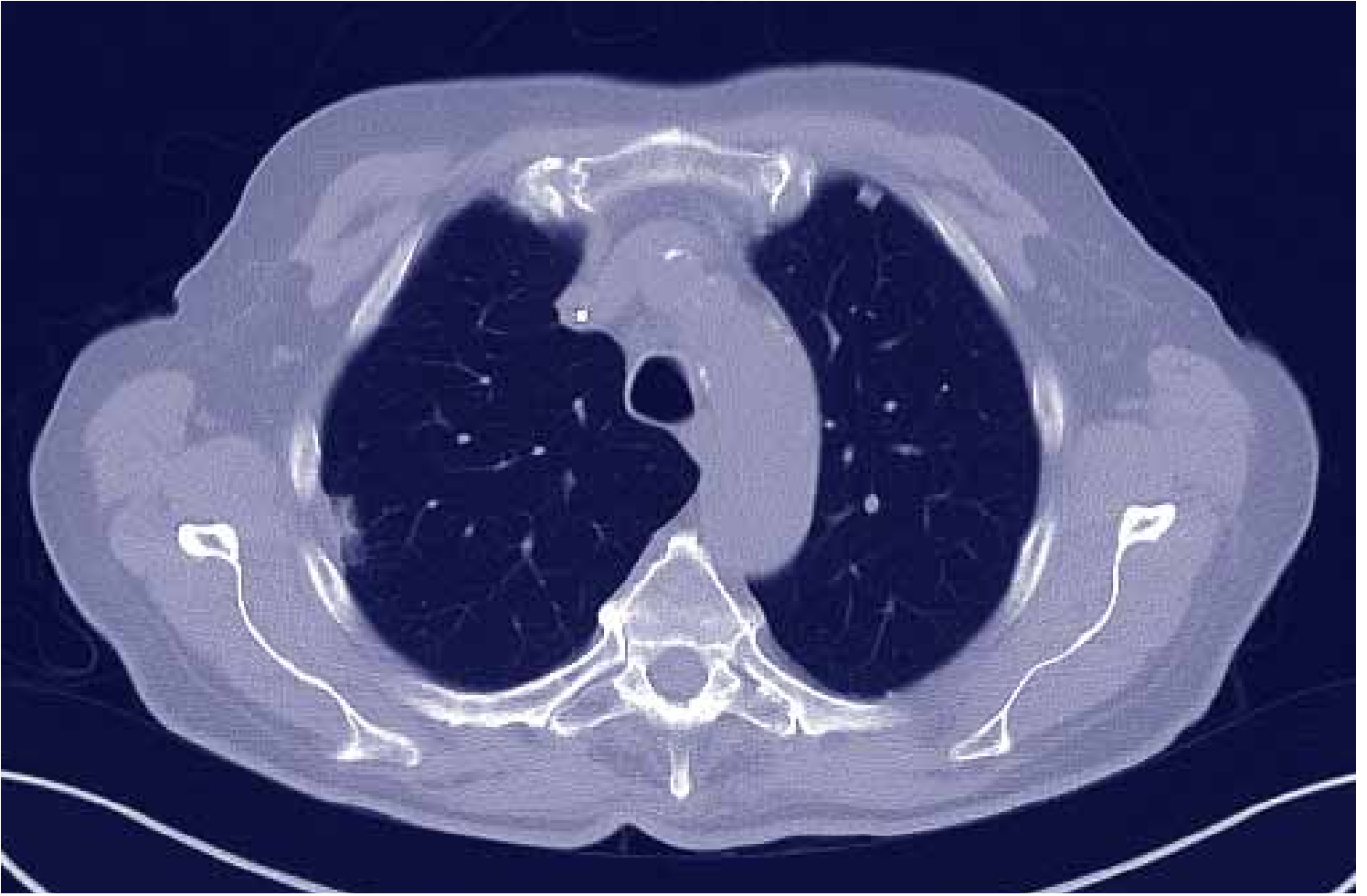


Fig. 1c: 3 months post ablation full recovery with no activity

الشكل ٥١: الشفاء التام بدون أي فعالية مرضية لمدة ٣ أشهر بعد المعالجة الباترة

Due to fewer side effects and good response in patients who have received surgical tumor resection or transplantation, this technique may be a good minimally invasive treatment option (5).

Additionally regional chemotherapy and embolization treatments can nowadays be performed in primary and secondary lung cancer as well as in pelvic neoplasms or rarely in vascular skeletal indications.

Rarely also TACP is used for the palliative treatment of primary and secondary head and neck neoplasms and brain tumors.

Thermal Ablation Therapies

Interventional oncologies are a rapidly emerging field with many new exciting developments and novel therapeutic options. In addition to trans-arterial therapies the Frankfurt cancer center offers a variety of interventional procedures such as thermal ablation using microwave ablation (MWA), radiofrequency ablation (RFA) and laser-induced thermotherapy (LITT). Percutaneous tumor ablation is today recognized as potentially curative therapy for some tumors such as hepatocellular carcinoma (HCC). This is especially important for patients who are no surgical candidates. In the palliative

ونادرا أيضا فإن TACP تستعمل كمعالجة ملطفة لأورام الرأس والعنق والدماغ، البديئية والثانوية.

طرق المعالجة الباترة حراريا يعتبر العلاج التداخلي على الأورام حقلا جديدا يحمل معه عددا من التطورات المدهشة وخيارات علاجية نموذجية. يقدم مركز فرانك فورت بالإضافة إلى المعالجات عبر الشرايين عددا من الطرق التداخلية مثل المعالجة الباترة حراريا باستخدام المايكرويف MWA، المعالجة الباترة بالأموج الترددية RFA، المعالجة بالليزر المحرض للحرارة LITT. تم حاليا الإعتراف بالمعالجة الباترة عبر الجلد

المراحل المتوسطة و المتقدمة فإن التصميم الشعاعي يقدم بشكل مستمر معدلات حياة مشابهة للمعالجة الكيميائية (٤).

وبسبب التأثيرات الجانبية القليلة مع الإستجابة الجيدة لدى المرضى الذين تم إجراء الإستئصال الجراحي لهم أو تم زرع الكبد فإن هذه التقنية يمكن أن تكون خيار علاجي جيدا قليل الغزو (٥).

بالإضافة إلى ذلك فإن المعالجات الكيميائية المناطقية والتصميم يمكن أن تتم لمعالجة أورام الرئة الإنتقالية والبديئية وكذلك لمعالجة تنشآت الحوض أو نادرا لمعالجة الإستطابات الهيكلية والوعائية.

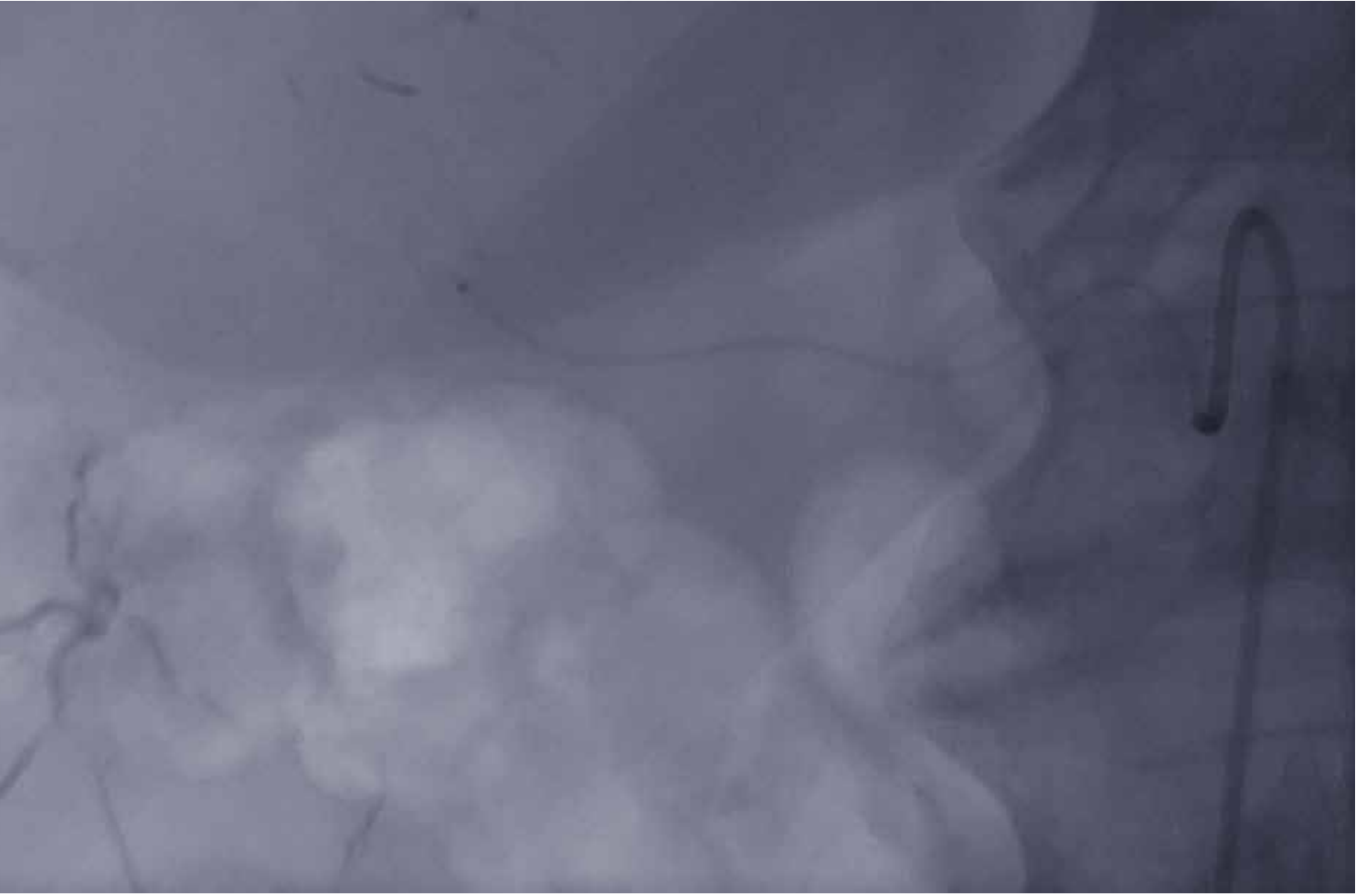


Fig. 2 Liver cancer treatment with transarterial chemoembolization (TACE) and MWA: 2a: Angiographic treatment with TACE

الشكل ٢: معالجة سرطان الكبد بالتصميم الكيميائي عبر الشريان TACE والمعالجة بالمايكرويف MWA: 2a: المعالجة عبر تصوير الأوعية ب TACE

treatment or after unsuccessful surgery or systemic chemotherapy these techniques help further to perform a local control. Image guidance can be performed using ultrasound, CT or MRI.

Thermal Ablation in Primary Liver Cancer and Liver Metastases

Thermal ablation of liver tumors offers a good local response rate and can be combined with systemic chemotherapy or interventional oncological regional chemotherapy such as TACP, TACE, and SIRT. The Frankfurt data have shown that complete response in the treatment can be achieved in more

than 90% of the patients. The local control rate of the tumors also results in an improved survival both for primary liver cancer and for liver metastases of colorectal cancer, breast cancer, and other primary cancers. The following indications are defined for the use of thermal ablation such as LITT, MWA and RFA for the treatment of local liver tumors:

Number of tumors 5,
Size of tumors: <5 cm, Lesions mainly confined to the liver.

Primary Lung Cancer and Lung Metastases

Like the liver the lung is frequently affected by primary or secondary neoplasms. Due to

المعالجة الكيميائية الجهازية أو المعالجات الكيميائية التداخلية على الأورام المناطقية مثل TACP, TACE, and SIRT. وتشير المعلومات القادمة من فرانك فورت بأن الإستجابة الكاملة قد تم الحصول عليها بنسبة ٩٠٪ من المرضى. وقد أدى معدل التحكم الموضعي بالأورام إلى تحسن معدل الحياة لدى كلا من الأورام الكبدية البدئية والانتقالية من سرطان الكولون والمستقيم، سرطان الثدي والسرطانات البدئية الأخرى. وتم تحديد الإستجابات التالية لإستعمال المعالجة بالأمواج الباترة حرارياً، مثل MWA – LITT – RFA لمعالجة الأورام الكبدية

كمعالجة شافية لبعض الأورام مثل كارسينوما الخلايا الكبدية (HCC). وهذه هامة خاصة للمرضى الغير ملائمين للجراحة. وتساهم هذه المعالجات بالتحكم بالورم موضعياً في سياق المعالجة الملطفة أو الجراحة الغير ناجحة أو المعالجة الكيميائية الجهازية ويمكن إستخدام الأمواج الترددية ultrasound, CT, MRI لتوجيه هذه المعالجات.

المعالجة الباترة حرارياً في أورام الكبد البدئية والانتقالية تقدم المعالجة الباترة حرارياً لأورام الكبد معدل استجابة موضعية جيدة ويمكن اشراكها مع



Fig. 2b: Hyperdense morphology of cancer post TACE

الشكل b2: مظهر فرط الكثافة بعد معالجة السرطان ب TACE

medical or technical reasons in the lung only a small number of patients are candidates for surgery or resection. Here thermal ablation is a good therapeutic option (6). Indications for thermal ablation in lung tumors: Number: ≤ 3 lesions per lung Size of the tumors: ≤ 4 cm.

Laser-Induced Thermotherapy (LITT)

The use of local thermal effects in the tumor region forms the basis for the minimal invasive therapy. With MR-guided LITT

it is possible to target the laser exactly on the tissue volume to be treated. Due to the comparably high penetrability of photons and the possibility of complication-free transfer of energy through guide light, laser of near-infrared region is used for LITT. Above all Nd-YAG laser is used (1,064 nm), which has a wide clinical use. The energy is applied to the target tissue using special laser applicators. The energy of laser light is absorbed, which causes heating of the tissue. The heat causes

الإستئصال. هنا فإن البتر بالحرارة هو خيار علاجي جيد (٦). استطببات المعالجة الباترة بالحرارة للأورام الرئوية: - عدد الأورام بكل رئة ثلاث أورام أو أقل - حجم الأورام أقل أو يساوي ٤سم - المعالجة الحرارية المحرصة باستعمال الليزر إن استخدام التأثيرات الحرارية المؤثرة موضعيا في منطقة الورم تشكل القاعدة للمعالجة قليلة الغزو.

الموصفة:

- عدد الأورام أقل من ٥ أورام
- حجم الأورام > ٥ سم
- ان الأورام بشكل رئيسي محددة في الكبد

سرطان الرئة البدني والانتقالات الرئوية

تتأثر الرئة مثل الكبد بالنشوءات الورمية البدئية والثانوية. وبسبب وجود عوامل تقنية أو طبية في الرئة فإن هناك عدد قليل من المرضى يستطب لديهم الجراحة أو

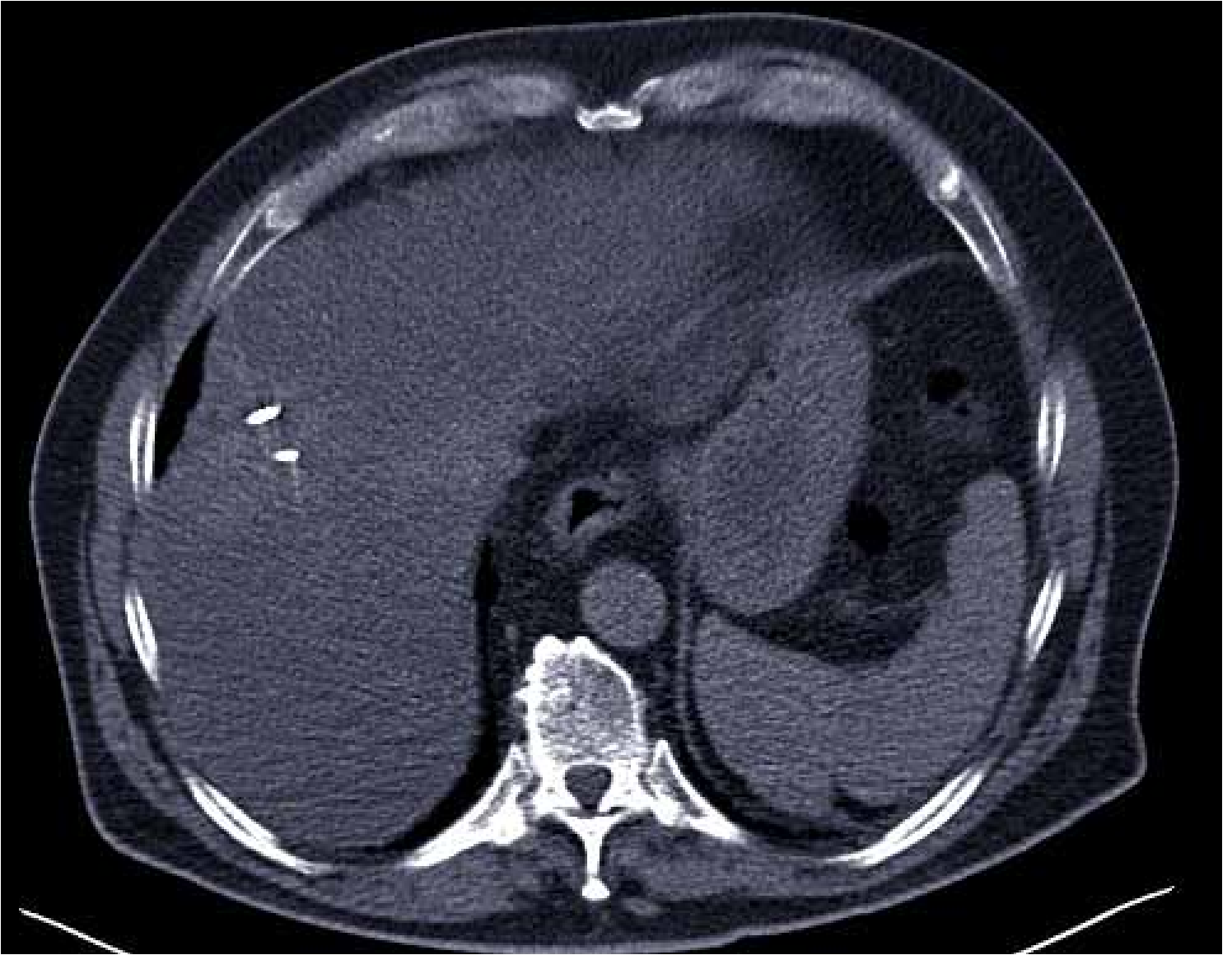


Fig. 2c: MWA needles in the tumor. Interventional placement

الشكل ٥٢: غرس الإبر الخاصة بالمعالجة بالمايكرويف MWA عبر الطرق التداخلية

coagulation of tumor tissue and the surrounding tissue. To benefit from the advantages of the effect and accuracy of the therapy, all the factors contributing to the success of therapy must be fine-tuned. For this it is necessary to calculate the exact duration and output of the laser. The mean duration of ablation is 20 minutes (range, 2 to 55 minutes). In addition, pulling back and repositioning of the laser fiber is calculated on the basis of signal change because the heat deposition in

the tissue cannot be predicted, which means that a certain amount of energy can result in different volumes of coagulation necrosis in different settings (7). Therefore more laser applicators and more therapy sessions may be required depending on the size, number, and location of the lesion to be treated. These parameters are adapted individually according to the disease of the patient. In practice, a temperature of about 60 to 110°C is achieved in the tumor tissue (8).

وباستخدام أجهزة تطبيق الليزر خاصة فإنه يتم تطبيق الطاقة على النسيج المستهدف ويتم إمتصاص الطاقة من ضوء الليزر، والتي تسبب تسخين النسيج. تسبب الحرارة تخثير الورم والأنسجة المحيطة به. يجب الإلتزام وتحديد العوامل المساهمة بنجاح المعالجة من أجل الحصول على فوائد ودقة المعالجة. من أجل ذلك فإنه يجب حساب مدة المعالجة بدقة والليزر الناجم عنه. إن معدل المعالجة الباترة ٢٠ دقيقة (٢-٥٥ دقيقة) بالإضافة فإن

وباستخدام المرنان MR لتوجيه المعالجة LITT فإنه من الممكن أن نستهدف بالليزر حجم الورم المراد معالجته بدقة، ونظرا لوجود معدل اختراق عالي مماثل للفوتونات وإمكانية نقل الطاقة بدون حدوث إختلاطات وبتوجيه ضوئي، فإنه يمكن إستخدام الليزر في منطقة الأشعة تحت الحمراء للمعالجة الباترة حراريا وذلك بإستعمال الليزر LITT. حيث يمكن استعمال الليزر فوق Nd-YAG (١,٠٦٤ nm) والذي يستعمل سريريا بشكل واسع.



Fig. 2d: Follow-up post ablation. Homogeneous morphology of the liver

الشكل d2: المتابعة ما بعد المعالجة الباترة، المظهر المتجانس للكبد.

Radiofrequency Ablation (RFA)

The current standard of care for thermal ablation therapies is RFA, which entails the passage of high frequency alternating current into the tumor to induce heat, leading to thermal tumor necrosis. However, this technique is limited by the overall size of the potential ablation zone and the so-called "heat sink" effect. The maximum thermal ablation zone which can be treated using RFA is about 4 cm. As a safety margin needs to be considered

as well, this limits the size of tumors which can be treated to less than 3 cm (9).

Accurate targeting of the tumor is also critical. The "heat sink" effect occurs when the tumor is in the vicinity of large vessels, such as the inferior caval vein, which can theoretically impair the heating of the tumor cells adjacent to these large vessels, leading to insufficient ablation and inadequate therapy. Remnant disease at the edge of the ablation zone is often difficult to treat.

والمريض. وفي الممارسة السريرية فإنه يمكن الحصول على حرارة ٦٠-١١٠ درجة مئوية في النسيج الورمي (٨).

المعالجة الباترة بالأموال الترددية إن المعالجة المعيارية الحالية للمعالجة الباترة بالحرارة هي المعالجة بالأموال الترددية RFA وتمثل مرور الترددات العالية بشكل تيار متناوب إلى الورم حيث يحرض على حدوث الحرارة مؤدياً إلى تخثر الورم حرارياً. مع ذلك فإن هذه التقنية محددة بالحجم

سحب الألياف الليزرية وإعادة توضعها يمكن حسابها على أساس تبدلات الإشارة، لأن توضع الحرارة في الأنسجة لا يمكن التنبؤ به، ويعني ذلك فإن كمية محددة من الطاقة يمكن أن ينجم عنها حجوم مختلفة من النسيج المتخثر حسب موضع الليزر (٧). لذلك فإنه يمكن استخدام أجهزة ليزرية مختلفة وعدد جلسات مختلفة حسب الحاجات ويعتمد ذلك على حجم وعدد وموضع الأفات المراد معالجتها. هذه المعايير يمكن الأخذ بها بشكل فردي حسب المرض

Microwave Ablation (MWA)

In order to overcome these deficiencies of RFA, microwave ablation (MWA) has been incorporated into the clinical practice in Frankfurt. A microwave generator emits electromagnetic waves through the tumor, which agitates water molecules producing friction and heat, thus inducing cellular death via coagulative necrosis. This offers the potential for consistently higher intratumoral temperatures, larger tumor ablation volumes and faster ablation times. The "heat sink" effect is less in MWA vs. RFA. The ablation zones created by MWA can reach up to 7 cm. This potentially creates the opportunity to treat larger tumors percutaneously. Another aspect about this new technology is the faster ablation time. Satisfactory ablation is often achieved in under 10 min vs 30 min in RFA. Faster ablation times translate into improved patient comfort and decreases the need for prolonged sedation. With larger ablation zones, the therapeutic efficacy probably has the chance to become equivalent to surgery, with much less risks involved (10).

Our data showed that MWA and RFA are safe and effective in the treatment of irresectable primary and secondary lung tumors.

Summary Statement

Treatment options for primary and secondary liver cancer:

- Tumor size larger than 5 cm: TACE, SIRT, chemosaturation
- Tumor size smaller than 5 cm: thermal ablation (LITT, RFA, MWA).

Treatment options for primary and secondary lung cancer:

- Tumor size larger than 3 cm: TPCE, chemoperfusion
- Tumor size smaller than 3 cm: thermal ablation (LITT, RFA, MWA)

References

1. Vogl TJ, Gruber T, Balzer JO, Eichler K, Hammerstingl R, Zangos S. Repeated transarterial chemoembolization in the treatment of liver metastases of colorectal cancer: prospective study. *Radiology* 2009; 250(1):281-289
2. Zangos S, Mack MG, Straub R, et al. Transarterial chemoembolization (TACE) of liver metastases. A palliative therapeutic approach. *Radiologie* 2001; 41(1):84-90
3. Kennedy AS, McNeillie P, Dezarn WA, et al. Treatment parameters and outcome in 680 treatments of internal radiation with resin 90Y-microspheres for unresectable hepatic tumors. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2009; 74(5):1494-1500
4. Sangro B, Inarrairaegui M, Bilbao JL. Radioembolization for hepatocellular carcinoma. *J Hepatol* 2011;
5. Carr BI, Kondagunta V, Buch SC, Branch RA. Therapeutic equivalence in survival for hepatic arterial chemoembolization and yttrium 90 microsphere treatments in unresectable hepatocellular carcinoma: a two-cohort study. *Cancer* 2010; 116(5):1305-1314
6. Vogl TJ, Lehnert T, Zangos S, et al. Transpulmonary chemoembolization (TPCE) as a treatment for unresectable lung metastases. *Eur Radiol* 2008; 18(11):2449-2455
7. Vogl TJ, Straub R, Eichler K, et al. Malignant liver tumors treated with MR imaging-guided laser-induced thermotherapy: experience with complications in 899 patients (2,520 lesions). *Radiology* 2002; 225:367-377
8. Vogl TJ, Straub R, Zangos S, et al. MR-guided laser-induced thermotherapy (LITT) of liver tumours: experimental and clinical data. *Int J Hyperthermia* 2004;20(7):713-724
9. Vogl TJ, Zegelman A, Bechstein WO, Zeuzem S, Zangos S. [Treatment of liver metastases of colorectal cancer: overview of hyperthermal ablation methods] (Article in German). *Dtsch Med Wochenschr* 2013; 138(15):792-798
10. Vogl TJ, Worst TS, Naguib NN, Ackermann H, Gruber-Rouh T, Nour-Eldin NE. Factors influencing local tumor control in patients with neoplastic pulmonary nodules treated with microwave ablation: a risk-factor analysis. *Am J Roentgenol* 2013; 200(3): 665-72

Prof. Dr. Thomas J. Vogl (MD)

الباترة بالميكرويف MWA الى ٧سم. وتخلق هذه المعالجة الفرصة لمعالجة الأورام الأكبر عبر الجلد وهناك اعتبار آخر لهذه التقنية التجديدة هو الزمن الأسرع في المعالجة ويمكن الحصول على المعالجة الكافية بأقل من ١٠ دقائق بينما ٣٠ دقيقة باستخدام الأمواج الترددية RFA. وتتم ترجمة قصر وقت المعالجة بتحسّن شكاوى المريض وإنقاص الحاجة الى التسكين. وبوجود المناطق الكبيرة المعالجة بهذه الطرق فإن الفعالية العلاجية يمكن أن تصبح معادلة للجراحة، مع حصول نسبة خطورة أقل (١٠). وتشير المعلومات لدينا من أن كلا من MWA و RFA هما فعالان وأمان في معالجة الأورام الرئوية البدئية والثانوية الغير قابلة للإستئصال.

الخاتمة

المعالجات العلاجية لسرطان الكبد البدئي والثانوي: إذا كان حجم الورم أكثر من ٥ سم: فطرق المعالجة TACE، SIRT، الاشباع الكيميائي الأورام ذات الحجم أقل من ٥ سم: المعالجات الحرارية، RFA، LITT، MWA. الخيارات العلاجية لمعالجة سرطان الرئة البدئي والثانوي: الورم بحجم أكبر من ٣ سم: TPCE الاشباع الكيميائي حجم الورم أقل من ٣ سم: المعالجة الحرارية، RFA، MWA، LITT.

Institute for Diagnostic and Interventional Radiology
Johann Wolfgang Goethe University Hospital
Frankfurt am Main
T.Vogl@em.uni-frankfurt.de

الكلية لمنطقة الورم المستهدفة بالمعالجة والتي يطلق عليها تأثير الإختناق الحراري. وإن أكبر منطقة يمكن معالجتها باستخدام الأمواج الترددية RFA حوالي ٤ سم ويجب الأخذ بعين الاعتبار وجود حواف أمان، وهذه تؤدي إلى إنقاص حجم الورم الذي يمكن معالجته إلى ٣ سم (٩). ومن الهام الإستهداف الدقيق للورم. إن تأثيرات الإختناق الحراري "heat sink" تحدث عندما يكون الورم مجاور للأوعية الكبيرة مثل الوريد الأجوف السفلي، والذي قد يؤدي نظريا إلى إختناق الحرارة "heat sink" في الخلايا الورمية المجاورة لهذه الأوعية الكبيرة مؤدية إلى بتر غير كافي وبالتالي معالجة غير كافية. ومن الصعب معالجة بقايا المرض على حافة منطقة المعالجة الباترة.

المعالجة الباترة بالميكرويف MWA

من أجل التغلب على النواقص بإستعمال المعالجة بالأمواج الترددية فإنه تم استعمال البتر بالميكرويف MWA في التطبيقات السريرية في فرانك فورت. يقوم الميكرويف بتوليد أمواج مغناطيسية كهربائية عبر الورم، والتي تهيج جزيئات الماء مؤدية الى تشكيل الحرارة، وبالتالي مؤدية إلى الموت الخلوي عبر التنخر التخثري. ويؤدي ذلك إلى إمكانية توليد حرارة داخل الأورام بشكل مستمر وبالتالي معالجة الأورام الكبيرة وبوقت معالجة باترة أقل. إن تأثيرات الإختناق الحراري "heat sink" هي أقل في المعالجة بالميكرويف من المعالجة بالأمواج الترددية وتصل المنطقة المعالجة بإستخدام المعالجة

Arthroplasty of the Elbow Joint: Total Elbow and Radial Head Replacement

التصنع العظمي لمفصل المرفق: استبدال المرفق ورأس الكعبرة الكامل

Background

The elbow joint consists of three different articulations within one capsule. Movement of the elbow joint is not only limited to flexion and extension as well as pro- and supination but also includes a less obvious varus/valgus movement and a ventral/dorsal shift of the radial head with a changing center of rotation. As a result, apart from the joint surface of the humero-radial, the humero-ulnar and the proximal radio-ulnar joint, an intact capsule-ligament apparatus is crucial for proper functioning of the elbow.

Due to its complexity, replacement of parts or the entire elbow joint – even more than other joints – requires proper indication and preoperative planning as well as surgical and postoperative management in order to minimize the risk of possible complications.

Keywords: Total elbow arthroplasty, radial head arthroplasty, semi-constrained prosthesis, acute elbow fracture, osteoarthritis of the elbow, inflammatory arthritis, surgical technique

Indications

Total Elbow Replacement

Although total elbow arthroplasty (TEA) efficiently reduces pain levels and increases range of motion, conservative treatment and joint-preserving surgery (arthroscopic debridement and release) should be preferred whenever possible. According to current data, inflammatory osteoarthritis as a result of rheumatoid arthritis (rA) is the leading cause of TEA (78-85% of all cases).

Primary osteoarthritis, posttraumatic osteoarthritis and acute fractures of the distal humerus or the proximal forearm make up for the remaining cases (9; 15) (Fig. 1). In specialized clinics, the number of post-traumatic cases after failure of open reduction and internal fixation (ORIF) is increasing. While reconstruction of acute fractures should be tried whenever possible, distal humerus fractures AO type 13 B3 and C3 potentially require joint replacement especially in the elderly (Fig. 2). Rarely, TEA can be necessary after resection of a bone, soft-tissue or metastatic tumor around the elbow joint (13).

الكلية TEA يخفض بشكل فعال مستوى الألم ويزيد من معدل الحركة، فإن المعالجة المحافظة والجراحة الحافظة للمفصل (إزالة التفتات وتحرير المفصل عبر تنظير المفصل) وهي المفضلة في حال امكانية إجرائها. وحسب المعلومات الحالية فإن إلتهاب العظم والمفاصل الناجم عن إلتهاب المفاصل الرثياني rA هو السبب الرئيسي لإستبدال المفصل المرفقي التام TEA (78-85%) من الحالات.

بينما باقي الاسباب:

إلتهاب العظم والمفصل الأولي، إلتهاب العظم والمفصل ما بعد الرض والكسور الحادة للعضد البعيد أو القسم القريب من الساعد (9، 15) (شكل 1).

وتزداد الأسباب ما بعد الرض الأخرى (في العيادات التخصصية) بعد فشل الرد الجراحي المفتوح أو التثبيت الداخلي (ORIF).

بينما يمكن إعادة التصنيع للكسور الحادة ويجب إجرائها اذا كانت ممكنة، فإن كسور العضد AO نموذج 13 B3 and C3 من الممكن أن تتطلب استبدال المفصل في كبار العمر (شكل 2). نادرا ما يكون

الخلفية

يتألف مفصل المرفق من ثلاث سطوح مفصليّة ضمن محفظة واحدة وحركة مفصل المرفق ليست محددة بالبسط أو العطف flexion and extension أو البسط pro- and supination ولكن تتضمن ايضا وبشكل أقل وضوح حركات وكذلك الإنزياح الظهرى و البطنى لرأس الكعبرة مع تبدل مركز الدوران. وكنتيجة لذلك فإنه من الضروري لعمل مفصل المرفق بشكل مناسب ان يكون كلا مما يلي سليما.

السطح المفصلي لمفصل الزندي العضدي، العضدي الكعبري، المفصل الكعبري الزندي القريب – جهاز الأربطة والمحفظة.

ونظرا للتعقيدات فإن استبدال اجزاء او كل المفصل المرفقي وأكثر من باقي المفاصل يتطلب استقطاب مناسب والتخطيط لما حول الجراحة وكذلك التدبير أثناء الجراحة وما بعدها من أجل التقليل من الإختلالات الممكنة.

الاستطابات

استبدال مفصل المرفق الكلي بالرغم من أن استبدال المفصل



Fig. 1: Potential indications for total elbow replacement – x-rays in an antero-posterior view, a: Inflammatory osteoarthritis, b: primary osteoarthritis, c: posttraumatic osteoarthritis

الشكل ١: الاستجابات الممكنة لاستبدال مفصل المرفق التام منظر الأشعة السينية امامي خلفي، a: إلتهاب العظم والمفصل الإلتهابي، b: إلتهاب العظم والمفصل الأوبي، c: إلتهاب العظم والمفصل مابعد الرض

Radial Head Replacement

The radial head in particular plays an important role in stabilizing the elbow joint especially under valgus stress. Traumatic fractures of the radial head can either appear isolated or accompanied by concomitant injuries to the elbow joint.

Mason type I fractures usually allow functional treatment and rarely require surgery. Plate or screw fixation is the treatment of choice for Mason type II fractures. Replacement of the radial head should be considered in multi-fragmentary Mason type III and IV radial head fractures if osteosyn-

thetic reconstruction cannot be achieved (22) (Fig. 3). Ring et al. reported in 2002 that all multi-fragmentary radial head fractures with more than three fragments – whether they appear isolated or in combination with fractures of the distal humerus or proximal ulna – should be treated with radial head replacement (26). Since then, implants and surgical technique have been improved. Current data shows good results after reconstruction of the radial head. Therefore we believe that ORIF should be preferred over radial head replacement whenever possible (6, 14, 16).

هو التثبيت بالصفيحة والبراغي. بينما في كسور ماسون الكعبية متعددة القطع نموذج ٣ أو ٤ فإنه في حال عدم إجراء إعادة تصنيع العظم فإنه يجب اعتبار إجراء استبدال الكعبية (٢٢) (شكل ٣). وقد نشر رينغ وزملائه Ring et al ٢٠٠٢ بأن كسور رأس الكعبية متعددة الأجزاء (أكثر من ثلاث قطع) سواء كانت معزولة أم مترافقة مع كسور العضد البعيدة أو الجزء القريب من الزند، يجب أن تعالج باستبدال رأس الكعبية (٢٦). ومنذ ذلك الوقت فلقد تحسنت وتطورت التقنيات الجراحية و الطعوم. وتشير المعلومات الحالية إلى نتائج جيدة

الاستبدال التام TEA ضروري بعد قطع العظم، أو الأنسجة الرخوة أو الانتقالات الورمية لمنطقة ما حول المفصل المرفقي (١٣).

استبدال رأس المفصل الكعبي يلعب رأس الكعبية دورا خاصا في استقرار مفصل المرفق خاصة تحت الشدان valgus. ان الكسور الرضية لرأس الكعبية يمكن أن يظهر ألما بشكل معزول أو مترافق كع اذيات مرافقة لمفصل المرفق.

كسور ماسون Mason نموذج ١ عادة تسمح لمعالجة وظيفية ونادرا ما تتطلب الجراحة. بينما المعالجة المفضلة لكسور ماسون نموذج ٢

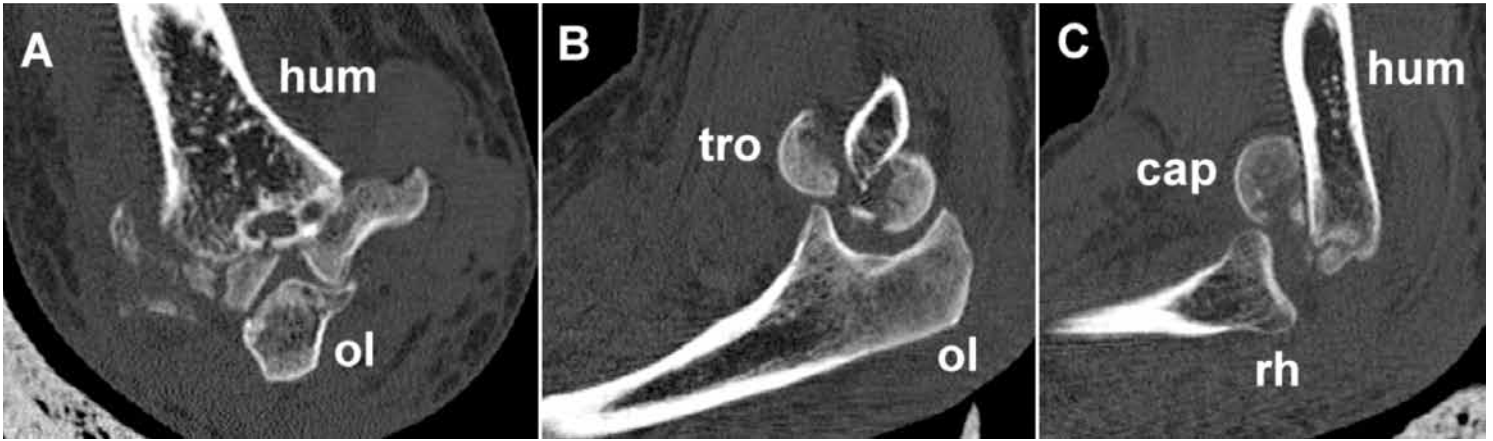


Fig. 2: Computed tomography of a C3 distal humerus fracture – A: Coronal view, B: Sagittal view of the ulnar joint compartment, C: Sagittal view of the radial joint compartment. tro = trochlea, cap = capitellum, ol = olecranon, hum = humerus, ol = olecranon, rh = radial head

الشكل ٢: تصوير طبقي محموري لكسور العضد البعيدة – A: مشهد Coronal، B: منظر سهمي للجزء الزندي للمفصل، C: منظر سهمي لمفصل الكعبري

Types of Implants

Total Elbow Arthroplasty

TEA can be performed by using a constrained or an unconstrained prosthesis. The latter requires intact soft tissues in order to provide sufficient stability. Constrained prostheses on the other side offer a high level of stability but their rigidity bears greater risk of aseptic loosening due to higher shearing forces (7, 20). As a consequence, semi-constrained prostheses have been developed to replace constrained implants. They allow a varus-valgus movement of $\pm 7^\circ$ in order to decrease the aforementioned risk of aseptic loosening (19).

Cemented TEA shows higher survival rates compared to uncemented components (9). As of right now, evidence is lacking to support whether stem length influences implant survival. Revision surgery later in life is highly likely for young patients undergoing TEA. Therefore – if prosthetic replacement is necessary – a short stem should be used for young patients as it facilitates implant replacement. Modern implants have a convertible

design. A conversion from constrained to unconstrained – and vice versa – as well as from hemi- to total arthroplasty is possible. Hemiarthroplasty can be considered – especially in the low-demand, elderly patient – in cases of type B3 distal humerus fractures (23).

Radial Head Replacement

Since the size of the radial head does not necessarily correspond to the size of the neck, convertible prostheses for radial head replacement have been developed. They allow the combination of different head, neck and stem sizes in order to avoid over- and understuffing, respectively (2). If monopolar implants fail to reach proper radiocapitellar alignment, bipolar prostheses can be used to reduce the risk of radial head dislocation – even though monopolar radial head replacement shows better primary stability (24). Similar to unconstrained TEA, bipolar radial head replacement lowers shearing forces and subsequently the risk of aseptic loosening. The combination of cemented fixation, long stem and bipolar prosthesis leads

إعادة تصنيع رأس الكعبرة لذلك فإننا نعتقد بأن التثبيت الداخلي إذا كان ممكناً، أفضل من استبدال رأس الكعبرة (٦، ١٤، ١٦).
أنواع الطعوم
تصنيع مفصل المرفق الكلي
يمكن إجراء التصنيع الكلي للمفصل المرفق TEA باستعمال طعوم مشدودة constrained أو الغير مشدودة. حيث تقدم الطعوم المشدودة استقرار كافي ولكن قساوتها تحمل خطورة الضياع العقيم aseptic loosening. والعائد إلى القوى العالية المشاركة (٧، ٢٠) وكنتيجه لذلك فإن الطعوم نصف المشدودة -semi-constrained قد تطورت لكي تستبدل الطعوم المشدودة والتي تسمح لحركات لتقوس / حركة الروح a varus-valgus بدرجات $7^\circ \pm$ وذلك لإنقاص خطورة فقدان العقيم (١٩). وان تصنيع مفصل المرفق الأسمنتي أظهر معدلات حياة أعلى بالمقارنة مع الأجزاء اللاإسمنتية (٩). وإلى الآن نفتقر إلى المعلومات والأدلة حول ان طول الطعم يحسن معدل حياة الطعم.

ان إعادة الجراحة أكثر حدوثاً في حياة المرضى الشباب الذين تم إجراء تصنيع مفصل المرفق. لذلك اذا كان من الضروري استبدال الطعم الصناعي فإنه يجب استعمال الطعم ذو الجذع القصير stem لدى المرضى الشباب لأنه يسهل تبديل الطعم لاحقاً. وتمتلك الطعوم الحديثة قدرة التحول من نموذج مشدود إلى غير مشدود أو العكس. وكذلك من تصنيع جزئي إلى تصنيع تام. ويؤخذ بعين الاعتبار تصنيع الجزئي. Hemiarthroplasty خاصة في المفاصل الأقل حاجة لها أو كبار السن وكذلك في كسور العضد البعيد نموذج B٣ (٢٣).
استبدال رأس الكعبرة
نظراً لأن حجم رأس الكعبرة لا يتوافق بالضرورة مع حجم العنق، فإن الطعوم الصناعية القابلة للتحول تم تطويرها. وتسمح هذه الطعوم لعدد كبير من حجوم رأس وعنق الكعبرة وجذعها من أجل تجنب الحجوم الزائدة أو الناقصة على التوالي (٢). وإذا فشلت الطعوم الوحيدة القطب لأن تصل إلى رباط المفصل الكبير الكعبري radiocapitellar alignment

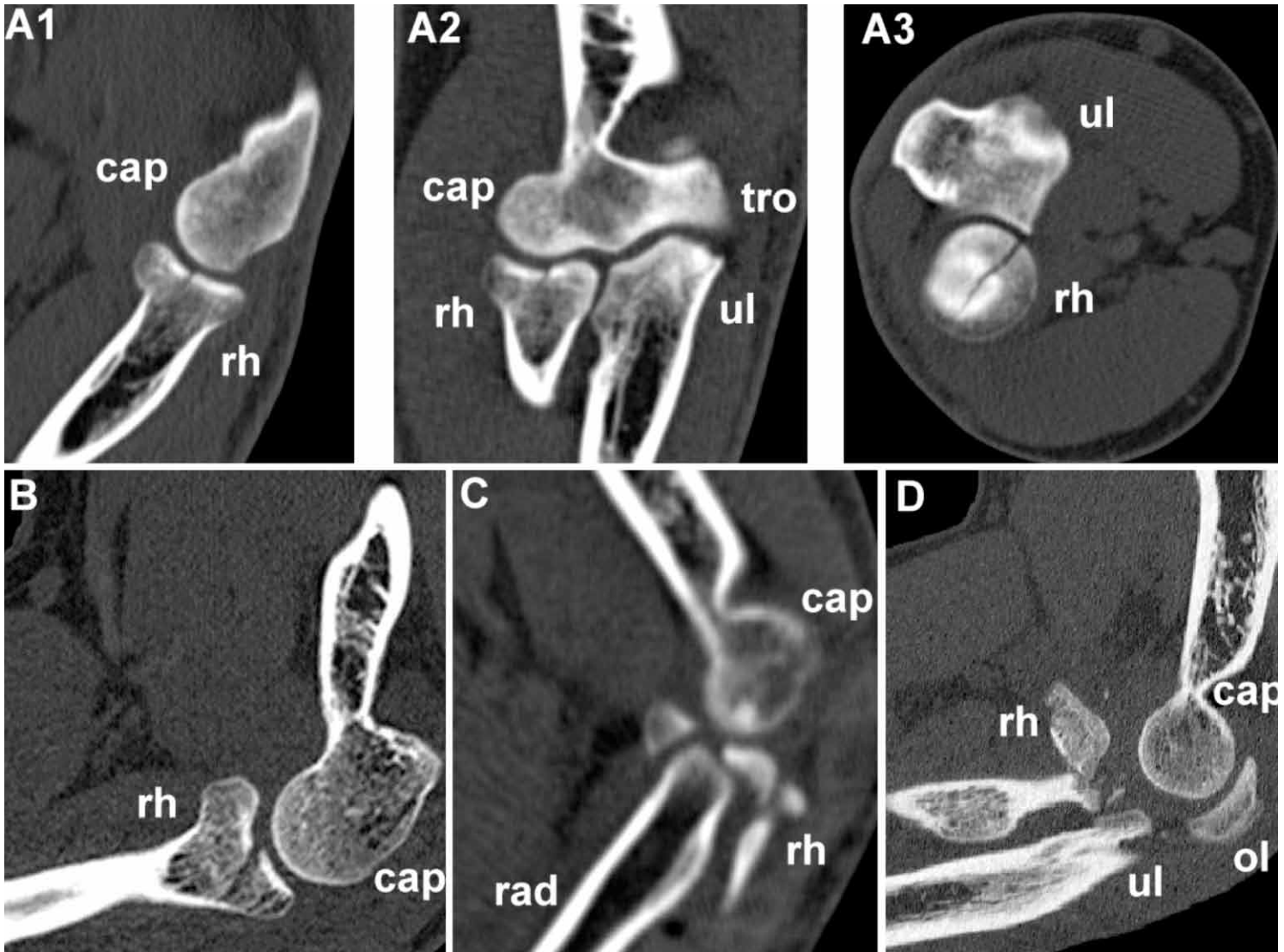


Fig. 3: Computed tomography of radial head fractures – A1: Mason type I fracture coronal view, A2: Mason type I fracture (axial view), A3: Mason type I fracture (sagittal view), B: Mason type II fracture (sagittal view), C: Mason type III fracture (sagittal view), D: Mason type IV fracture (sagittal view). cap = capitellum, rh = radial head, ul = ulna, tro = trochlea, rad = radius, ol = olecranon

الشكل ٣: التصوير الطبقي المحوري لكسور رأس الكعبرة، A1: منظر الكعبرة لكسر نموذج ماسون (١)، A2: كسر نمط ماسون (منظر محوري عمودي)، A3: كسر نمط (منظر سهمي)، B: كسر نمط (منظر سهمي)، C: كسر نمط (منظر سهمي)، D: كسر نمط ماسون (منظر سهمي)

to good clinical results after radial head arthroplasty (3). In cases of osteoarthritis of the complete radial column, radio-capitellar joint replacement is possible.

Surgical Technique and Postoperative Management Total Elbow Replacement

Under general anesthesia with the patient supine, the arm is placed over the chest allowing full flexion of the elbow joint.

A straight longitudinal skin incision is performed right over the tip of the olecranon. The ulnar nerve is always decompressed and transposed anteriorly (Fig. 4). Using a Bryan-Morrey approach (21) the insertion of the triceps is carefully reflected in continuity with the ulnar periosteum as well as the forearm fascia. After humeral release of the capsule along with the collateral ligaments, the elbow joint can be dislocated and

القوى المشاركة و بالتالي تؤدي الى انقاص الضياع العقيم. ان كلا من التثبيت الأسمنتي واستعمال الطعوم ذات العنق الطويل وثنائية القطب أدت الى نتائج سريرية جيدة بعد تصنع رأس الكعبرة (٣).

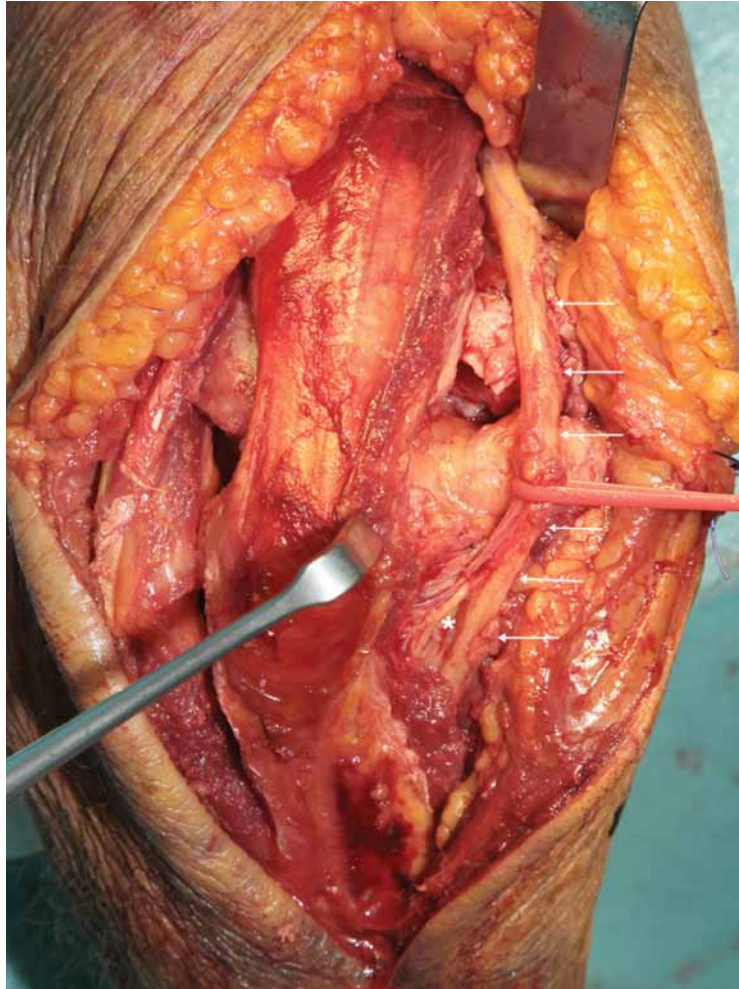
والمفصل في حالات التهاب العظم والمفصل لكامل العمود الكعبري فإن استبدال المفصل الكبير الكعبري radiocapitellar ممكن.

المناسب، فإنه يمكن استعمال الطعوم ثنائية القطب وذلك لإنقاص خطورة خلع رأس الكعبرة. بالرغم من أن استبدال رأس الكعبرة بالطعوم وحيدة القطب أظهرت استقراراً أفضل (٢٤).

وبشكل مشابه لتصنيع مفصل المرفق بالطعوم الغير مشدودة فإن استبدال رأس الكعبرة بالطعم ثنائي القطب يؤدي الى انقاص

Fig. 4: Decompression of the ulnar nerve. Arrows point to the ulnar nerve.

* = first motor branch of the ulnar nerve



الشكل ٤: إزالة الضغط عن العصب الزندي. تشير الأسهم إلى العصب الزندي. وإشارة * تشير إلى الفرع الحركي للعصب الزندي

preparation of the humerus and the ulna can be performed in order to be able to insert trial components.

Especially in osteopenic/osteoporotic patients care has to be taken to avoid fracturing when preparing the ulnar and humeral shaft. After trial reduction, range of motion and proper alignment is evaluated and subsequently cemented insertion of the definitive components using cement stoppers is performed. A cortical bone graft is placed behind the ventral flange of the humeral component. Depending on joint stability, the elbow prosthesis can be linked or left unconstrained. To assure correct positioning of

all components intraoperative x-rays in an antero-posterior and lateral view are performed. After refixation of the collateral ligaments and transossary re-attachment of the triceps, the wound is closed over a Redon drain and sterile dressings are applied (Fig. 5).

The arm is then fully extended and placed in an anterior upper arm splint. Pain management should be adjusted according to the patient's demands. Active extension has to be avoided for 6 weeks postoperatively. Patient compliance is essential as the patient is advised to permanently avoid lifting weights of more than 5 kg on a single event and

الوحشية، يتم إزاحة مفصل المرفق من موقعه ويتم تحضير العصد والزند لكي تتمكن من غرس أجزاء تجريبية. وبشكل خاص لدى مرضى نقص العظم/ هشاشة العظم osteopenic/osteoporotic فإنه يجب العناية لكي لا يحدث الكسور أثناء تحضير صفائح العصد والزند. وبعد اجراء الرد التجريبي و مدى الحركات، يتم رفع الأربطة ومن ثم حقنها بالاسمنت والأجزاء المحددة بإستعمال السدادات cement stoppers الإسمنتية يتم استعمال طعم من قشر العظم وبوضع خلف الشفة البطنية ventral flange. وحسب استقرار المفصل يتم وصل الطعم الصناعي للمرفق أو تركه غير

التقنيات الجراحية والتدبير ما بعد الجراحة استبدال المفصل المرفقي الكلي يستلقي المريض بوضعية الاستلقاء الظهرى وتحت التخدير العام، يوضع الساعد فوق الصدر حيث يسمح بإنعطاف تام لمفصل المرفق. يتم اجراء جرح طولي مستقيم على قمة الزج olecranon ويتم تحرير العصب الزندي عادة ونقله الى الأمام (شكل ٤). وبإستعمال طريقة برايان موري Bryan-Morrey (٢١) حيث يتم عكس جذر مثلثة الرؤوس وبشكل مستمر مع النسيج ulnar perios- teum السمحاق الزندي وكذلك للفاقة الساعدية. بعد تحرير العصد من المحفظة على طول الأربطة

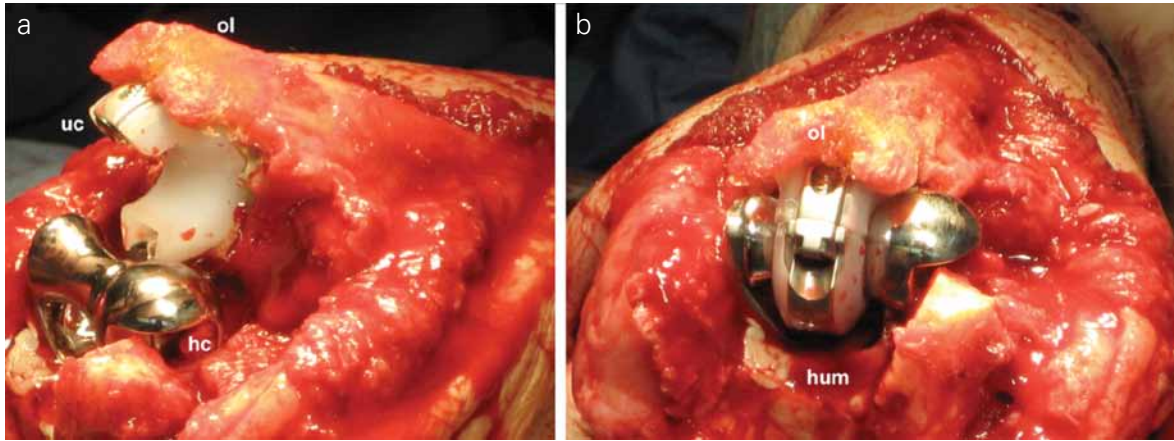


Fig. 5: Total elbow replacement.

a – lateral view after cemented insertion of the ulnar component (uc) and the humeral component (hc).

b – axial view after reduction of a semi-constrained prosthesis.

ol = olecranon, hum = humerus

الشكل ٥: استبدال مفصل المرفق التام

a – مشهد جانبي بعد حقن الإسمنتا للجزء الزندي وكذلك الجزء الكعبري

b – منظر عمودي محوري بعد رد الطعم الصبغي نصف المشدود

more than 1 kg repetitively. No forced elbow movements should be performed. Clinical and radiographic results have to be evaluated on a regular basis (Fig. 6).

Radial Head Replacement

If the radial head is affected and can't be reconstructed, it should be replaced as well. By separating the anconeus muscle and the extensor carpi ulnaris muscle (Kocher approach) and detaching the lateral collateral ligament (LCL), exposure of the humero-radial and the proximal radio-ulnar joint can be achieved and preparation of the radius can be performed subsequently. The LCL has to be reattached after implantation of the prosthesis to avoid postero-lateral instability. To avoid overstuffing, the plane of the articular surface of the radial head prosthesis should be placed even with the lateral edge of the articular surface of the sigmoid notch of the ulna (8). Because of the fact that the radial fovea has a concave shape while radial head implants are flat, the prosthesis

can even be placed 2 mm distally to the articular surface of the sigmoid notch (5) (Fig. 7).

If proper alignment of the humero-radial joint can't be achieved, a bipolar radial head prosthesis should be used (Fig. 8). In case of affection of the capitellar cartilage, radiocapitellar arthroplasty can be considered.

Results and Complications

Total Elbow Arthroplasty

TEA efficiently reduces pain levels while improving range of motion and therefore provides good clinical results regardless which particular prosthesis is used (18). The Kaplan-Meier survival rate is 90.2% at 10 years and 85.1% at 18 years. Patients undergoing surgery by more experienced surgeons performing 10 or more TEAs per year achieved significantly higher survival rates (83% vs 89% after 18 years). Cementation – especially of the ulnar component – provides better long term survival (15). Overall, the incidence of TEA is decreasing as a result of

العضلات الباسطة - extensor carpi ulnaris muscle وفصل الرباط الوحشي المتصالب LCL وكشف المفصل العظمي الكعبري والمفصل الكعبري الزندي الغريب وبعد ذلك يتم تحضير الزند. وبعد زرع الطعوم الصبغية يتم إعادة وصل الرباط المتصالب الوحشي LCL وذلك لتجنب عدم الاستقرار الوحشي الخلفي. ولتجنب حدوث القساوة فإن مستوى السطح المفصلي لطعم رأس الكعبرة الصبغي يجب ان يوضع حتى مع كون الحافة الوحشية للسطح المفصلي الشق السيني من الزند. sigmoid notch of the ulna (8). وبسبب حقيقة ان النقرة الكعبرية fovea لها شكل مقعر بينما طعم رأس الكعبرة له شكل مسطح، ويمكن ان يتم وضع الطعم الصناعي على بعد ٢ ملم ابعد من السطح المفصلي للثلمة السينية (5) (شكل ٧).

ولا يمكن الحصول على الربط المناسب لمفصل العظمي الكعبري وفي هذه الحالة يمكن استعمال الطعم الصبغي ثنائي القطب (شكل ٨).

مشدود. ولضمان التوضع الصحيح باستخدام الأشعة أثناء الجراحة بالوضعيتين الأمامية والخلفية والمنظر الجانبي. وبعد إعادة تثبيت الأربطة الجانبية collateral ligaments وإعادة وصل ملحقات مثلثة الرؤوس يتم اغلاق الجرح مع غرس مفجر من Redon مع ضمادات عقيمة (شكل ٥). بعد ذلك يتم تخييط الساعد بشكل كامل ويتم وضعه في وشاح امامي ويتم معالجة الألم حسب حاجة المريض ويجب الامتناع عن تمديد المرق الفعالي لمدة ٦ أسابيع بعد الجراحة. ان مطاوعة المريض ضرورية حيث ينصح المريض بعدم رفع الأثقال لأكثر من ٥ كغ دفعة واحدة أو ١٠ كغ بشكل متكرر. عدم اجراء حركات المرفق بالقوة. ويجب تقييم النتائج شعاعيا، وسريريا بشكل منتظم (شكل ٦).

استبدال رأس الكعبرة اذا تضرر رأس الكعبرة بحيث لا يمكن اصلاحه فإنه يجب استبداله خلال فصل العضلة المرفقية

Fig. 6: Total elbow and radial head replacement – x-ray in an anteroposterior view



improved systemic therapy for rheumatoid arthritis. Nonetheless, numbers of TEA as a results of primary and secondary osteoarthritis as well as acute fractures are rising (11). Voloshin et al. report a complication rate of 24.3% after TEA with posttraumatic sequelae leading to complications more frequently than other indications (29). Unlinked and constrained implants show equal overall complication rates but constrained prostheses show significantly higher aseptic loosening rates due to shearing forces and polyethylene wear (13.7% vs 10.1%) while joint dislocation and disassembly is seen more often with unlinked components (4.9% vs 1.4%). Implant failure in terms of fractured components has been reported in 2.9%. Intraoperative and postoperative fractures of the elbow are seen in 3.0% and 2.4%, respectively. Lesions of the ulnar nerve and functional deficits of the triceps have been noted in 2.9% and 2.4%, respectively. The rate of deep infection and septic loosening has decreased over the years from 9% (12) to 3.3% (29) but is still higher compared to hip, knee or shoulder arthroplasty which could be a result of the thin soft tissue cushion of the elbow joint as well as of immunosuppressive therapy of patients with rA. It

الشكل ٦: استبدال المفصل المرفقي الكلي أو استبدال رأس الكعبرة (منظر شعاعي أمامي خلفي)

وفي حال تأثر الغضروف العظمي الكبير، capitellar cartilage، الغضروف المفصلي فإنه يتم اعتبار تصنيع المفصل العظمي الكبير الكعبري.

النتائج والإختلافات

تصنيع المفصل المرفقي التام يمكن لتصنيع المفصل ان ينقص الألم بشكل فعال ويحسن مدى الحركات وبالتالي يمكن ان يحسن النتائج السريرية بغض النظر عن اي نوع من الطعم الصناعي قد تم استعماله (١٨).

معدل الحياة لكابلان مايبير Kaplan-Meier كان ٩٠،٢٪ لعشر سنوات و ٨٥،١٪ ل ١٨ سنة. يمكن للجراحين الأكثر خبرة (١٠ حالات تصنيع بالسنة) أن يحصلوا على نتائج حياة أفضل (٨٣٪) و ٨٩٪ بعد ١٨ سنة. يؤدي استعمال الاسمنت خاصة للأجزاء الزندية أن تؤدي الى معدل حياة أطول (١٥). وبشكل عام فإن معدل تصنيع المرفق التام قد يتناقص بعد تحسن المعالجة الجهازية للداء الرثياني المفصلي. بينما ازدادت الحالات الناجمة عن التهاب العظم و المفصل الثانوي أو البدئي وكذلك الكسور الحادة (١١).

نشر فولوشين Voloshin et al معدل اختلاطات ٢٤،٣٪ بعد تصنيع المفصل المرفقي بعد الرضوض. مؤدية الى اختلاطات

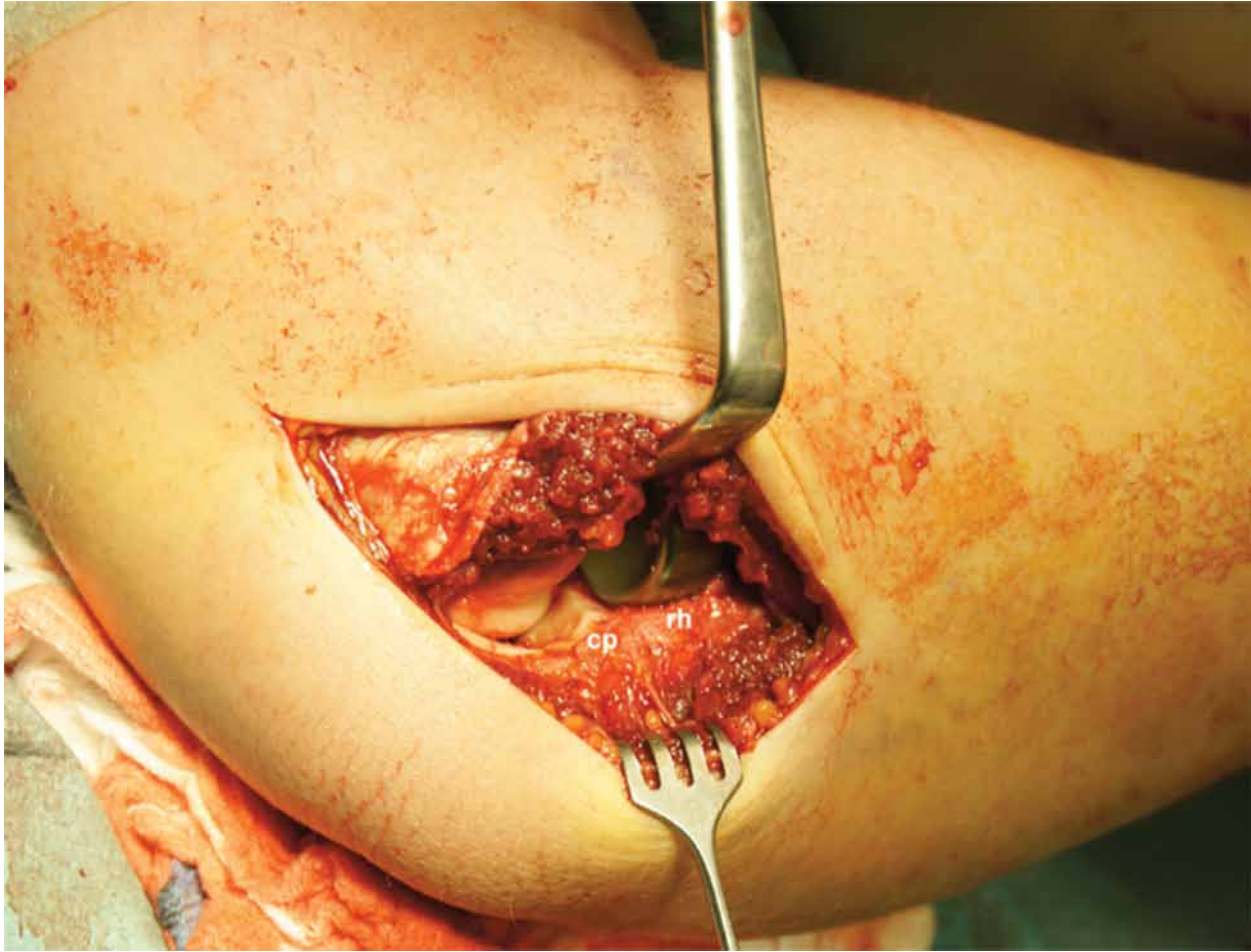


Fig. 7: Correct implantation of a radial head prosthesis using a Kocher approach. The proximal end of the radial head (rh) is placed slightly below the articular surface of the ulna (cp = coronoid process) to avoid overstuffing.

الشكل ٧: الزرع الصحيح للطعم الصناعي الكعبري باستخدام طريقة كوشير Kocher. النهاية القريبة لرأس الكعبرة تم وضعها الى الأسفل قليلا من السطح المفصلي للزند من أجل تجنب فرط القساوة.

is considered a serious complication as it requires complete implant removal and intravenous antibiotic therapy for a minimum of six weeks before implantation of a new prosthesis can be considered (4).

Radial Head Replacement

As far as isolated radial head replacement is concerned, monopolar and bipolar prostheses provide good mid- to long-term results. Popovich et al. analyzed the clinical results of 51 patients after bipolar replacement of the radial head. Only 6% of patients showed poor results (25). Lamas et al. report similar results for monopolar

radial head arthroplasty. 4% of their 47 patients showed poor clinical results after a mean follow-up time of 4.0 years (17).

“Overstuffing” of the radius has to be avoided since biomechanical studies show that elongation of the radius of as little as 2 mm can lead to complications regarding the range of motion of both the elbow and the wrist joint (28). Lengthening of the radius increases the intra-articular pressure within the humero-radial and the proximal radio-carpal joint and therefore potentially causes cartilage damage and osteoarthritis. As mentioned

ولقد انخفض معدل الخمج العقيم والضياع الخمجي خلال السنوات الماضية من ٩٪ (١٢) الى ٣.٣٪ (٢٩) ولكن ما تزال أعلى منها في تصنيع الفخذ، الركبة والكتف والتي يمكن ان تكون ناجمة عن وسادة النسيج الرخوة لمفصل المرفق وكذلك استعمال مثبتات المناعة لمرضى إلتهاب المفاصل الرثائي rA.

يعتبر هذا الاختلاط هام حيث أنه يتطلب إزالة الطعم والمعالجة بالصادات الوريدية لمدة لا تقل عن ٦ اسابيع قبل زرع طعم صناعي جديد (٤).

أكثر حدوثا من الاستطبابات الأخرى (٢٩). قد أظهرت الطعوم المشدودة والطعوم الغير مرتبطة معدل اختلاطات اجمالي متماثلة ولكن أظهرت الطعوم المشدودة معدل الضياع العقيم أكبر والعائد الى القوى المشاركة وغطاء البولي إثيلين (١٣,٧٪ مقابل ١٠,١٪). بينما الكسور اثناء الجراحة والكسور بعد الجراحة بنسبة ٣٪ و ٢,٤٪ على التوالي. وتحت ملاحظة حدوث الأذيات للعصب الزندي و الأذيات الوظيفية لمثلثة الرؤوس قد لوحظت في ٢,٩٪ و ٢,٤٪ على التوالي.

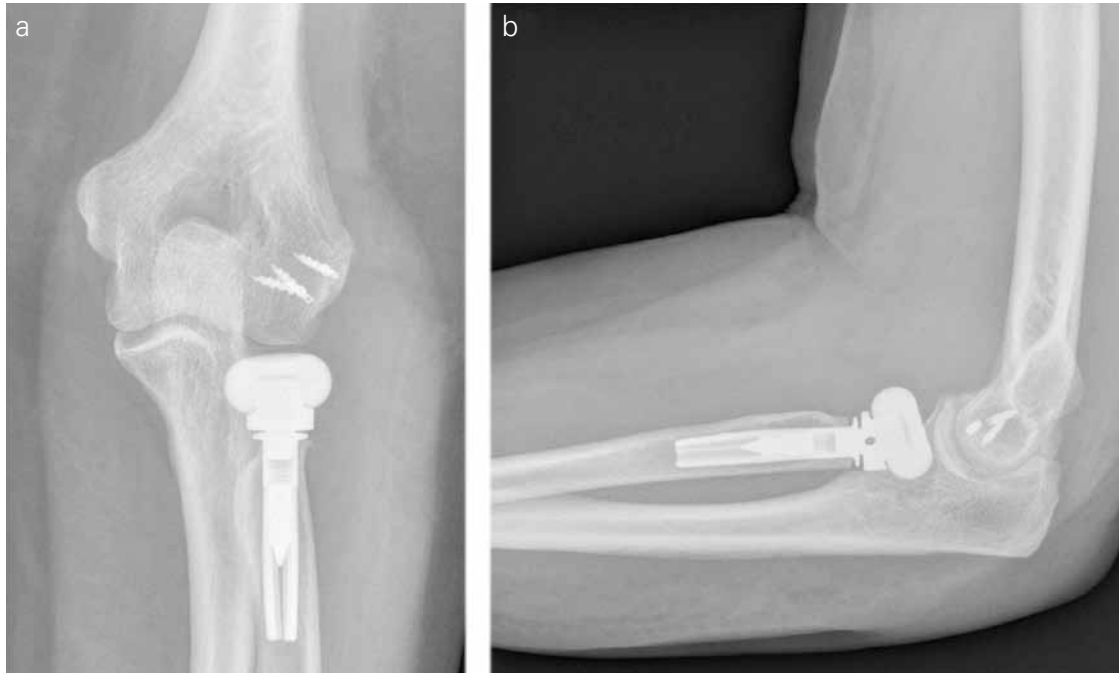


Fig. 8: Isolated radial head replacement - x-rays in an anteroposterior (a) and lateral view (b)

الشكل ٨: استبدال رأس الكعبرة المعزول: a - منظر شعاعي امامي خلفي، b - منظر شعاعي جانبي

earlier, the coronoid process of the ulna is an important point of reference for proper implantation of radial head prostheses especially since radiological diagnosis of "overstuffing" fails to be reliable (1, 10, 27).

Conclusion

Arthroplasty of parts or the entire elbow joint significantly reduces pain levels and improves function. If technically performed well TEA and isolated radial head replacement provide good clinical results and long-term survival. Nonetheless, significant complications are seen in about one out of four patients who underwent TEA. To minimize the risk of complications, TEA should be performed by experienced surgeons only. If necessary, radial head replacement should be performed as an intact radial column is crucial for elbow stability. Moreover, indication for TEA as well as isolated radial head replacement should

not only be based on the diagnosis but also on the patient compliance as it requires a high amount of responsibility regarding the patient.

ان تطويل القطر يزيد من الضغط داخل المفصل العضدي الكعبري ومفصل القريب لذلك يمكن ان تؤدي الى اذيات غضروفية والتهاب عظم ومفصل. وكما ذكر سابقا فإن عملية coronoid للزند ذات نقطة هامة كمرجعية لزراعة طعوم كعبرية مناسبة. خاصة بسبب فشل موثوقية التشخيص الشعاعي لكشف فرط القساوة (١، ١٠، ٢٧).

الخلاصة

ان تصنيع المفصل التام أو لأحد اقسامه لمفصل المرفق يؤدي الى انقاص الألم ويحسن الوظيفة. واذ تم تقنيا انجاز التصنيع التام للمفصل أو استبدال رأس الكعبرة المعزول بشكل جيد فإنه يؤدي الى نتائج سريرية جيدة وكذلك معدل حياة طويل.

مع ذلك فإنه يمكن مشاهدة اختلافات لدى واحد من اربع مرضى قد أجروا تصنيع المفصل TEA من قبل جراحين خبراء.

استبدال رأس الكعبرة حتى الآن فإن اعتبار استخدام استبدال رأس الكعبرة المعزول فإن الطعم وحيد القطب وثنائي القطب قد أعطى نتائج جيدة على المستوى القريب و البعيد.

لقد حلل بوب فيشن وزملائه Popovich et al النتائج السريرية ل ٥١ مريض بعد اجراء استبدال رأس الكعبرة ثنائي القطب.

أظهر فقط ٦٪ من المرضى نتائج سيئة (٢٥). ونشر لاماس وزملائه Lamas et al نتائج مماثلة لتصنيع رأس الكعبرة احادي القطب ٤٪ من المرضى ال ٤٧ أظهرت نتائج سريرية سيئة خلال فترة متابعة ٤ سنوات (١٧).

يجب تجنب القساوة للزند حيث أظهرت الدراسات الحيوية الميكانيكية بأن استطالة في قطر elongation الى قطر ٢ ملم يمكن ان تقود الى اختلافات بغض النظر عن مدى حركة كل من المرفق ومفصل المعصم (٢٨).

References

1. Athwal GS, Rouleau DM, MacDermid JC et al. Contralateral elbow radiographs can reliably diagnose radial head implant overlengthening. *J Bone Joint Surg Am*;93:1339-46.
2. Beredjikian PK, Nalbantoglu U, Potter HG et al. Prosthetic radial head components and proximal radial morphology: a mismatch. *J Shoulder Elbow Surg* 1999;8:471-5.
3. Burkhart KJ, Mattyasovszky SG, Runkel M et al. Mid- to long-term results after bipolar radial head arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg*;19:965-72.
4. Burkhart KJ, Stein G, Skouras E et al. [Revision arthroplasty of the elbow]. *Unfallchirurg*;113:996-1005.
5. Burkhart KJ, Wegmann K, Ries C et al. [Endoprosthetics of acute radial head fractures]. *Unfallchirurg*;116:698-707.
6. Businger A, Ruedi TP, Sommer C. On-table reconstruction of comminuted fractures of the radial head. *Injury*;41:583-8.
7. Dee R. Total replacement of the elbow joint. *Orthop Clin North Am* 1973;4:415-33.
8. Doornberg JN, Linzel DS, Zurakowski D et al. Reference points for radial head prosthesis size. *J Hand Surg Am* 2006;31:53-7.
9. Fevang BT, Lie SA, Havelin LI et al. Results after 562 total elbow replacements: a report from the Norwegian Arthroplasty Register. *J Shoulder Elbow Surg* 2009;18:449-56.
10. Frank SG, Grewal R, Johnson J et al. Determination of correct implant size in radial head arthroplasty to avoid overlengthening. *J Bone Joint Surg Am* 2009;91:1738-46.
11. Gay DM, Lyman S, Do H et al. Indications and reoperation rates for total elbow arthroplasty: an analysis of trends in New York State. *J Bone Joint Surg Am*;94:110-7.
12. Gschwend N, Simmen BR, Matejovsky Z. Late complications in elbow arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg* 1996;5:86-96.
13. Guo W, Tang S, Yang RL et al. [Total elbow arthroplasty after resection of tumors at the elbow]. *Zhonghua Wai Ke Za Zhi* 2008;46:1734-7.
14. Ikeda M, Yamashina Y, Kamimoto M et al. Open reduction and internal fixation of comminuted fractures of the radial head using low-profile mini-plates. *J Bone Joint Surg Br* 2003;85:1040-4.
15. Jenkins PJ, Watts AC, Norwood T et al. Total elbow replacement: outcome of 1,146 arthroplasties from the Scottish Arthroplasty Project. *Acta Orthop*;84:119-23.
16. Koslowsky TC, Mader K, Gausepohl T et al. Reconstruction of Mason type-III and type-IV radial head fractures with a new fixation device: 23 patients followed 1-4 years. *Acta Orthop* 2007;78:151-6.
17. Lamas C, Castellanos J, Proubasta I et al. Comminuted radial head fractures treated with pyrocarbon prosthetic replacement. *Hand (N Y)*;6:27-33.
18. Little CP, Graham AJ, Carr AJ. Total elbow arthroplasty: a systematic review of the literature in the English language until the end of 2003. *J Bone Joint Surg Br* 2005;87:437-44.
19. Morrey BF. Fractures of the distal humerus: role of elbow replacement. *Orthop Clin North Am* 2000;31:145-54.
20. Morrey BF, Bryan RS. Complications of total elbow arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 1982:204-12.
21. Morrey BF, Bryan RS, Dobyns JH et al. Total elbow arthroplasty. A five-year experience at the Mayo Clinic. *J Bone Joint Surg Am* 1981;63:1050-63.
22. Morrey BF, Tanaka S, An KN. Valgus stability of the elbow. A definition of primary and secondary constraints. *Clin Orthop Relat Res* 1991:187-95.
23. Muller LP, Wegmann K, Burkhart KJ. [Fracture endoprosthesis of distal humerus fractures]. *Unfallchirurg*;116:708-15.
24. Pomianowski S, Morrey BF, Neale PG et al. Contribution of monoblock and bipolar radial head prostheses to valgus stability of the elbow. *J Bone Joint Surg Am* 2001;83-A:1829-34.
25. Popovic N, Djekic J, Lemaire R et al. A comparative study between proximal radial morphology and the floating radial head prosthesis. *J Shoulder Elbow Surg* 2005;14:433-40.
26. Ring D, Quintero J, Jupiter JB. Open reduction and internal fixation of fractures of the radial head. *J Bone Joint Surg Am* 2002;84-A:1811-5.
27. Rowland AS, Athwal GS, MacDermid JC et al. Lateral ulnohumeral joint space widening is not diagnostic of radial head arthroplasty overstuffing. *J Hand Surg Am* 2007;32:637-41.
28. Van Glabbeek F, van Riet RP, Baumfeld JA et al. The kinematic importance of radial neck length in radial head replacement. *Med Eng Phys* 2005;27:336-42.
29. Voloshin I, Schippert DW, Kakar S et al. Complications of total elbow replacement: a systematic review. *J Shoulder Elbow Surg*;20:158-68.

وإذا كان ضروري استبدال رأس الكعبرة في حال كون جسم الكعبرة سليم وهو ضروري للحفاظ على استقرار المرفق. والأكثر من ذلك فإن الإستطباب للتصنيع التام واستبدال رأس الكعبرة المعزول لا يعتمد فقط على التشخيص ولكن أيضا على مطاوعة المريض حيث تتطلب حجم كبير من المسؤولية على المريض.

Dr. Michael Hackl (MD)
Dr. Kilian Wegmann (MD)
Dr. Christian Ries (MD)
Ass.Prof. Dr. Klaus J. Burkhart (MD)
Prof. Dr. Lars P. Müller (MD)
Michael.Hackl@uk-koeln.de

Clinic for Trauma, Hand and Elbow Joint Surgery
Department of Orthopedics and Trauma Surgery
Köln University Hospital
Köln

Minimally Invasive Liver Surgery for Malignancy

الجراحة التنظيرية الكبدية لمعالجة الأورام الخبيثة

Abstract

Liver surgery is still a curative treatment for both metastatic as well as primary liver tumors. Hepatic resection offers long-term survival of approximately 50% after 5 years in case of colorectal metastases and disease-free survival rates exceeding 30% after 5 years in case of hepatocellular carcinoma associated with liver cirrhosis. Minimal invasive surgery equals or surpasses these figures and becomes even more important, as increasing age of the patients yields additional comorbidity. Laparoscopy as a diagnostic tool prior to resection, or in order to exclude extrahepatic tumor burden, is a well known procedure. Irresectable liver tumors are treated using thermoablative modalities like radiofrequency ablation and microwave coagulation therapy, either percutaneously or laparoscopically. Some reports regarding laparoscopic resection can be found in the literature. German vendors, surgeons and hospitals are among the international vanguard of laparoscopic liver surgery. A single-center experience with results of thermoab-

lative treatment modalities for the minimal-invasive treatment of malignant liver tumors is provided and complemented by an overview encompassing the use of laparoscopy as well as the current role of laparoscopic liver surgery.

Keywords: minimal invasive surgery, liver surgery, thermoablation, colorectal liver metastases, hepatocellular carcinoma

Introduction

Since the first laparoscopic cholecystectomy worldwide by E. Mühe in 1985 [1] in Böblingen/Germany, laparoscopic techniques have been introduced into hepatobiliary surgery. The worth of laparoscopy as a diagnostic tool is well-known for long. Various authors analyzed the influence of a diagnostic laparoscopy prior to liver surgery, concluding in a percentage of 6 to 38% of all patients who might have undergone a futile laparotomy [2].

Only a small part of all patients with liver metastases seems to be resectable; approximately 5

يعتبر الجراحون والمستثمرون والمشافي الألمانية من أوائل فرق جراحة الكبد التنظيرية. ان خبرات مركز واحد ونتائج المعالجة بالوسائل الباترة حراريا من خلال الجراحة التنظيرية لمعالجة الأورام الخبيثة قد تمت وشجعها بشكل عام استعمال تنظير البطن وكذلك الدور الحالي لجراحة الكبد عبر تنظير البطن.

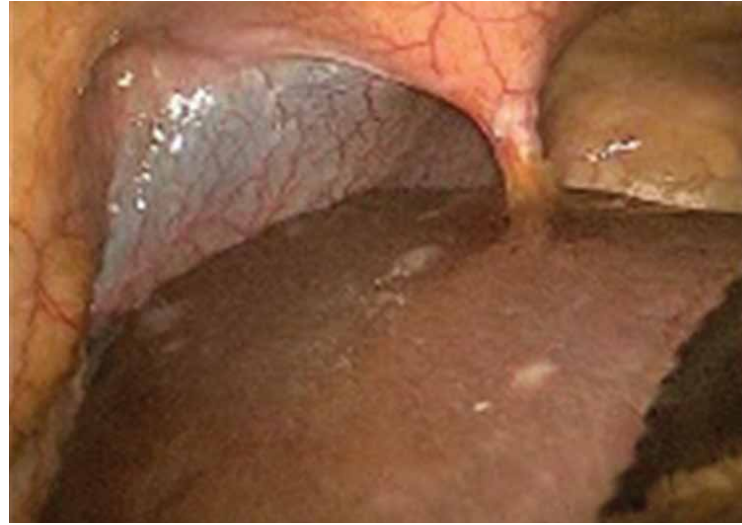
مقدمة

منذ استعمال استئصال المرارة عبر تنظير البطن لأول مرة في العالم من قبل E. Mühe عام ١٩٨٥ (١). تم استعمال وسائل تنظير البطن في جراحة الكبد والطرق الالصفراوية في Böblingen ألمانيا. ان قيمة تنظير البطن كوسيلة تشخيصية معروفة منذ زمن طويل. قام العديد من المؤلفين بدراسة تأثير فتح البطن التشخيصي قبل جراحة الكبد وأجمعوا على أن ٦-٣٨٪ من المرضى قد خضعوا الى فتح بطن عقيم futile. هناك نسبة صغيرة فقط من المرضى الذين لديهم أورام انتقالية قابلة للإستئصال، وما يعادل ٥-٨٪ منهم يمكن أن يعالجون

الملخص

ما تزال جراحة الكبد معالجة شافية للأورام البدئية أو الانتقالية الكبدية. ان القطع الكبدية يقدم معدل حياة طويلة بمعدل ٥٠٪ تقريبا لمدة خمس سنوات في حال انتقالات سرطان المستقيم والكولون. ومعدل الحياة بدون الداء السرطاني لمدة أكثر من خمس سنوات تزيد على ٣٠٪ في كارسينوما الخلية الكبدية المترافق مع تشمع الكبد. فهل تعادل الجراحة التنظيرية أو تتفوق على هذه الأرقام أو تصبح أكثر من ذلك حيث ان إزدياد معدل الأعمار يؤدي إلى ازدياد حدوث الأمراض المترافقة. ومن المعروف جيدا اجراء تنظير البطن كوسيلة تشخيصية قبل الاستئصال الجراحي ومن أجل نفي خطورة وجود الأورام خارج الكبد. يتم معالجة الأورام الغير قابلة للإستئصال باستعمال نماذج المعالجة بالحرارة مثل المعالجة بالأموال الترددية والمعالجة التخثيرية بالميكرويف عن طريق الجلد او عبر تنظير البطن. وجدت بعض التقارير بغض النظر عن الاستئصال عبر تنظير البطن في الأدب الطبي.

Fig. 1: Diagnostic laparoscopy prior to a scheduled extended liver resection of the right liver lobe due to cholangiocarcinoma. The finding of biopsy-proven tumor dissemination covering the left lateral part of the liver prevented the patient from undergoing a futile laparotomy.



الشكل ١: تنظير البطن التشخيصي قبل إجراء استئصال الكبد الواسع والمخطط له للفص الكبدية الأيمن والعائد لكارسيتوما الطرق الصفراوية. وإن الموجودات المثبتة بالخزعة عن وجود انتشارات الى الجزء الكبدية الوحشي الأيسر وهي تمنع المريض من إجراء فتح البطن futile.

to 8% may undergo thermoablation instead [3]. Radiofrequency ablation (RFA) is one of the most popular treatment modalities. Results of RFA for colorectal liver metastases are promising with a recently published five-year survival of 47,8% [4]. Microwave coagulation therapy (MCT) is another thermal ablation technique promising amelioration of some of the obstacles faced with RFA [5]. So far, only a few trials have been conducted comparing MCT to RFA [6-8]. However, both types of thermoablations resulted in similar survival and local tumor control rates. The use of percutaneous as well as laparoscopic approaches is well established and leads to excellent results [9].

The technical feasibility of laparoscopic liver resections have been shown earlier [10]. However, some major concerns regarding the oncological radicality, the risk of complications, and even the feasibility of laparoscopic liver resections remained. In 2008, an international consensus conference convened in Louisville, KY, USA

in order to define the current role of laparoscopic liver resection [11]. The experts conveyed the safety and efficiency of laparoscopic procedures in the liver segments II, III, IVb, V and VI. In the future, more widespread use of laparoscopic procedures in the liver may be expected based on the present results.

This article resembles an overview describing percutaneous and laparoscopic approaches in the treatment of malignant liver lesions, including single-center experiences with several local ablative treatment modalities including radiofrequency ablation (RFA), microwave coagulation therapy (MCT) and irreversible electroporation (IRE). Additionally, we present a short introduction to laparoscopic techniques in hepatobiliary surgery, among them diagnostic features, laparoscopic thermoablation and laparoscopic liver resection.

Laparoscopy

A laparoscopic examination of the thorough abdominal cavity reveals the ultimate information regarding extrahepatic tu-

لتنظير البطن في استئصال الكبد (١١) وأكد الخبراء على سلامة وفعالية تنظير البطن في استئصال الفصوص الكبدية II, III, IVb, V and VI. بناء على النتائج الحالية فإن استعمال الإجراءات عبر تنظير البطن يمكن أن تتوسع. يشبه هذا المقال نظرة عامة حول وصف النهج عن طريق الجلد والمنظار في علاج آفات الكبد الخبيثة، وتتضمن هذه النماذج المعالجة بالأموال الترددية RFA والمعالجة التخثرية بالميكرويف MCT والتخثير الكهربائي الغير قابل للعكس electroporation IRE. بالإضافة الى ذلك نقدم مقدمة قصيرة حول تقنيات تنظير البطن في الجراحة الكبدية الصفراوية ومن ضمنها الوسائل التشخيصية، التخثير الحراري عبر تنظير البطن والإستئصال الكبدية عبر تنظير البطن.

تنظير البطن

هو استقصاء للتجويف البطني ويظهر المعلومات المؤكدة حول انتشارات الورم خارج الكبد (الشكل ١). ولقد وجد راهسون وزملائه

بالطرق الباترة الحرارية (٣). تعتبر المعالجة بالأموال الترددية RFA من أكثر هذه النماذج شيوعا. وان نتائج معالجة الانتقالات الكبدية لسرطان الكولون والمستقيم واعدة حيث حصلت على ٤٧,٨٪ معدل شفاء لخمس سنوات (٤). وتعتبر المعالجة المخثرة بالميكرويف MCT هي تقنية باترة حراريا و واعدة من حيث ازالة العوائق أمام استعمال المعالجة بالأموال الترددية (٦-٨). مع ذلك فإن النموذجين السابقين يؤديان الى معدل حياة ماثلة وكذلك معدل التحكم موضعيا بالورم. ان استعمالهما عن طريق الجلد وكذلك عبر تنظير البطن ذات نتائج مؤكدة وتؤدي الى نتائج ممتازة (٩). ولقد ظهرت امكانية استعمال الاستئصال عبر تنظير البطن تقنيا بشكل ميكرو (١٠). مع ذلك فإن هناك اعتبارات كبيرة بخصوص الإستئصال الجذري الكبدية للورم، خطورة الإختلالات وحتى امكانية تزال موجودة.

لقد تم التوافق عالميا في الولايات المتحدة الأمريكية (Louisville KY) حول تحديد الدور الحالي

Fig. 2: Percutaneous irreversible electroporation after insertion of four needles under general anesthesia prior to the beginning of the ablation procedure.



الشكل ٢: استعمال التجزيء الكهربائي electroporation الغير عكوس عبر الجلد وبعد غرس أربع إبر تحت التخدير العام وبشكل سابق لإستعمال عمليات التخثير.

mor spread (Fig. 1). Rahusen et al. found in 12% of all patients undergoing laparoscopy prior to hepatic resection contraindications precluding the desired procedure only by direct optical intraabdominal visualization [12]. The opportunity to take biopsy samples allows for histological confirmation of peritoneal seeding with a much higher specificity in comparison to radiological methods. The use of a laparoscopic ultrasound with high resolution also determines intrahepatic tumor extent much better than contrast-enhanced cross-sectional examinations. Such findings may profoundly influence the intraoperative decision making. In a report from Egypt 2011, Soliman et al. found 14 out of 55 patients examined using preoperative laparoscopy with laparoscopic ultrasound to require a modification of the preoperatively obtained diagnosis [13]. Altogether 26 new lesions in 7 patients were detected in the liver by laparoscopic ultrasound. Five patients were reported to suffer from peritoneal tumor burden and/or satellite nodules surrounding

the major intrahepatic lesion. One patient developed progressive ascites precluding the patient from moving forward towards major liver surgery, whereas the diagnosis of another patient was changed to a benign diagnosis instead of the initially suspected hepatocellular carcinoma. The most recent work from the memorial Sloan-Kettering Cancer Center in the U.S.A. confirms however the improvement in imaging over the recent years [14]: Laparoscopy was performed also in 55 patients. Only three patients revealed findings avoiding a subsequent laparotomy. Whereas the abort rate after laparotomy was 4.2% in the extant cohort of 400 examined patients, pretreatment laparoscopy led to a reduction down to 1.8% due to one patient undergoing laparotomy with peritoneal disease not detected during laparoscopy. The authors conclude, that laparoscopy may add more diagnostic information in no more than 5.7% of all patients scheduled for major surgery. This figure resembles considerably the 5.4% of patients

٢٦ اصابة جديدة في الكبد لدى ٧ مرضى بإستعمال الأمواج فوق الصوتية عبر تنظير البطن. وتم تشخيص اصابة بريتنونية لدى خمسة مرضى أو وجود عقد بعيدة تحيط بالأذنية الكبدية الكبرى. تطور لدى مريض حين منع المريض من إجراء جراحة كبدية كبرى، بينما تشخيص سرطان الخلية الكبدية لدى مريض آخر تبدل إلى تشخيص آفة سليمة. آخر دراسة قادمة من مركز سرطان Sloan-Kettering في الولايات المتحدة الأمريكية قد أكدت على التطويرات في التصوير خلال السنوات الماضية (١٤). تم أيضا إجراء تنظير البطن على ٥٥ مريض حيث تم تبديل القرار لإجراء فتح جراحي لدى ٣ مرضى فقط. بينما كان معدل إيقاف الإستئصال الجراحي بعد فتح البطن بنسبة ٤,٢٪ لدى مجموعة المرضى المؤلفة من ٤٠٠ مريض. وتم خفض النسبة بمعدل ١,٨٪ باستعمال تنظير البعض قبل المعالجة بسبب عدم تشخيص مريض كان لديه اصابة بريتنونية لم يشخص بتنظير البطن واستنتج

Rahusen et al أن ١٢٪ من المرضى الذين تم اجراء تنظير الكبد قبل استئصال الكبد لديهم مضاد استطباب لإجراء العملية وذلك بالرؤية المباشرة لداخل البطن (١٢). ويؤدي أخذ الخزعات النسيجية المباشرة للتأكد نسيجيا على وجود انفراسات بريتنونية بنوعية أكبر بالمقارنة مع الطرق الشعاعية. وان استعمال الامواج الصوتية عبر تنظير البطن بدقة عالية يؤدي إلى تحديد امتداد الورم داخل الكبد وبشكل أفضل من الاستقصاءات ذات المقاطع والمعززة بالمواد الصبغية. مثل هذه الموجودات تؤثر بشكل كبير على اتخاذ القرار أثناء الجراحة بفتح البطن. وفي تقرير مصري من قبل سليمان وزملائه Soliman et al عام ٢٠١١ وجد لدى ١٤ مريض من أصل ٥٥ مريض تم فحصهم باستعمال تنظير البطن قبل الجراحة مع استعمال الأمواج فوق الصوتية عبر البطن احتاجوا لتعديل القرار نسبة للتشخيص الذي تم الحصول عليه قبل الجراحة (١٣). وتم تشخيص

Table 1: Overview of local and regional treatment modalities in the liver

Overview of Local and Regional Treatment Modalities in the Liver			
	transcutaneous, transhepatic	transarterial/ catheter interventions	non-invasive
thermic	Heat: RFA MCT LITT		HIFU
	Cold: Cryotherapy		
chemical	PEI PAI	TACE HAI	Chemotherapy
actinic	AL	SIRT	SBRT
others	IRE		

Abbr.: RFA – radiofrequency ablation, MCT – microwave coagulation therapy, LITT – laserinduced thermo-/tumorablation, HIFU – high intensity focussed ultrasound, TACE – transarterial chemoembolization, HAI – hepatic artery infusion chemotherapy, PEI – percutaneous ethanol injection, PAI – percutaneous acetic acid injection, AL – interstitial brachytherapy using afterloading technique, SIRT – systematic intrahepatic radiation therapy, SBRT – stereotactic body radiation therapy, IRE – irreversible electroporation

intraoperatively found to have previously unknown hepatic lesions in our own experience [15]. Eventually, laparoscopy is recommended in cases with a history of extrahepatic disease and/or high risk for advanced tumor stages.

Percutaneous Treatment Modalities

Table 1 provides an overview showing a variety of local and regional treatment modalities. Some have already been discussed in the German Medical Journal [16,17]. Radiofrequency ablation (RFA) and microwave coagulation therapy (MCT) are among the most popular options available in surgery. Recently, also irreversible electroporation (IRE) joined the armamentarium. The value of IRE is currently under discussion; our own experience consists in 13 cases treated percutaneously (n=7) or surgically (laparoscopic IRE: n=4, open surgical IRE: n=2) (Fig. 2). The overall local recurrence rate was 21%, independently of the chosen access (p=0.192 comparing percutaneous to surgical IRE, Fisher's exact test). The

main advantage of IRE is the non-thermal technique of killing tumor cells using high frequency, high voltage electrical current. Due to the requirement of total muscle relaxation, general anesthesia is required to perform IRE. Further studies are necessary to define the role of IRE for the treatment of focal liver lesions in the future.

RFA and MCT belong both to the thermoablations. The difference is the physical mechanism of heat generation due to the frequency of the engaged electromagnetic waves, which is approximately 3000-fold increased in microwaves when compared to radiowaves. MCT is believed to be less susceptible to heat sink phenomena, than RFA is. The experience with MCT is somewhat more limited so far. RFA instead is

مرضى ومريضين عبر فتح البطن تمت معالجتهم بال IRE (الشكل ٢). كان معدل النكس الكلي ٢١٪ بغض النظر عن طريقة الاجراء. ان الفائدة الكبرى لل IRE هو قتل الخلايا الورمية بطريقة غير حرارية باستخدام التيار عالي التردد ذو الفولتاج العالي. وبسبب الحاجة الى استرخاء عضلي كامل فإنه تتطلب المعالجة ب IRE التخدير العام. ومن الضروري اجراء دراسات أخرى لتحديد دور IRE لمعالجة الإذيات الكبدية الموضوعية في المستقبل. ان كلا من MCT – RFA هما من المعالجات الباترة الحرارية. والاختلاف بينهما يعود الى الآلية الفيزيائية لتوليد الحرارة والعائدة الى التردد في الأمواج المهر ومغناطيسية المستعملة والتي هي ثلاثة آلاف ضعف عند استعمال

الجدول ١: نظرة عامة حول نماذج المعالجة المنطقية في الكبد

المؤلف على ان تنظير البطن يمكن أن يضيف معلومات تشخيصية بمعدل ٥٠,٧٪ لدى جميع المرضى الموضوعين على قائمة الجراحة الكبرى. وتماثل هذه النتيجة بشكل كبير نسبة ٥٠,٤٪ من المرضى الذين وجد لديهم ورم بإجراء تنظير البطن

والذي لم يكن لديهم ورم مشخص مسبقا في خبراتنا (١٥). ونتيجة لذلك فإن تنظير البطن مستطب في حال وجود مرض خارج كبدي أو لديهم خطورة عالية لوجود مراحل متقدمة من الورم.

نماذج المعالجة عبر الجلد يظهر (الشكل ١) عدد من النماذج العلاجية الموضوعية والمحلية. تم مناقشة بعضها سابقا في المجلة الطبية الألمانية (١٦، ١٧) ومن ضمن هذه النماذج الأكثر شيوعا هما: المعالجة بالأمواج الترددية RFA والمعالجة المخثرة بالميكرويف MCT ومؤخرا الفصل الكهربائي IRE انضم الى هذه النماذج وما زال IRE تحت النقاش ومن خلال خبراتنا التي ضمت ١٣ مريض تم معالجة ٧ مرضى عبر الجلد وجراحيا عبر تنظير البطن ٤

a well-established tool in the treatment of colorectal liver metastases as well as hepatocellular carcinoma. In a recently published review, the role of RFA for treating colorectal liver metastases was exhaustively described [3]. In Germany, numerous reports are available confirming RFA to be a valuable tool in modern oncological treatment strategies [18-20]. Moreover, in an experimental setting with rat livers we found in Homburg tumor cells evading through hepatic veins during and due to cryosurgery much more than after hyperthermic local ablation [21]. However, our own work suggests percutaneous RFA to be reserved for palliative purposes only [15] with a mere 10% disease-free survival after 2 years compared to 22% following open-surgical or laparoscopic RFA in a Kaplan-Meier estimation ($p < 0.05$, logRank-test).

For hepatocellular carcinoma, RFA is accepted as a first-line treatment [22-25]. A meta-analysis [22] and a systematic review [23] do not find significantly different 1- and 3-year survival following RFA or resection of very small ($< 2\text{cm}$) HCCs. As a result, RFA is clearly recommended in the treatment of small HCCs ($< 3\text{cm}$) [24,25]. In addition, a recently published Markov-

analysis revealed superiority of percutaneous RFA compared to resection with regard to cost-effectiveness, quality of life and sustained success as measured by prolonged survival [26]. RFA for HCC recurrence is also a well established procedure leading to similar outcome compared to redo resection [27]. Repeating RFA several times with low morbidity is believed to be one of the paramount advantages of RFA over resection (Fig. 3).

In contrary, the value of MCT in the treatment of liver metastases still remains to be determined. In an early report from Belgium, six patients with 16 metastases were treated using MCT with a contemporary single-needle device [28]. The results were matched to 13 corresponding tumor nodules treated earlier by RFA. Whereas the tumor diameters were comparable ($p > 0.792$), there was a statistically significant difference in the achieved sizes of the ablation areas ($p < 0.05$) when comparing RFA to MCT with an advantage for the radiofrequency devices. However, numerous papers are now available suggesting at least non-inferiority for MCT. Among them is a work from Denmark describing 39 patients with 125 metastases treated by MCT resulting in a

٢٢٪ عند استعمال الامواج الترددية اثناء الجراحة المفتوحة أو عبر التنظير (استعمال كابلان مايبير). وان المعالجة بالأمواج الترددية RFA لكارسنوما الخلايا الكبدية كخط دفاع أول مقبولة (٢٢-٢٥) وفي استعمال التحليل المتعدد (٢٢) والمراجعات المنظمة (٢٣) لم نجد اختلاف ملحوظ في معدل الحياة سنة وثلاث سنوات بعد استعمال المعالجة بالأمواج الترددية RFA أو استعمال المعالجة الجراحية للأورام الصغيرة جدا لكارسينوما الكبد $< ٢\text{سم}$. وبناء على ذلك فإنه من الواضح استطباب المعالجة بالأمواج الترددية في الكارسينوما الكبدية HCCs الصغيرة $< ٣\text{سم}$ (٢٤، ٢٥).

بالإضافة الى ذلك في تحليل متعدد ل Markov فإن استعمال RFA أفضل من استعمال جراحة الإستئصال من حيث الجدوى الاقتصادية، نوعية الحياة ومعدل النجاح المستمر والمقاس بمعدل الحياة الطويلة (٢٦). وكذلك فإن استعمال RFA لمعالجة النكس في كارسينوما الخلية الكبدية يؤدي الى نتائج مماثلة لاستعمال الاستئصال في مثل هذه الحالات (٢٧). ومن الفوائد الكبيرة لاستعمال RFA هو القدرة على استعمالها عدة مرات وبنسبة إمرضية اقل من استعمال الجراحة (الشكل ٣). وعلى العكس من ذلك فإن استعمال

الأمواج الميكروية بالمقارنة مع الأمواج الراديوية. ويعتقد ان استعمال المايكرويف MCT أقل احداثا من الأمواج الترددية في أحداث ظاهرة الاختناق الحرارية heat sink phenomena. ولكن الخبرة في استعمال MCT محدودة. وبالمقابل فإن استعمال الأمواج الترددية RFA هي وسيلة معروفة جيدا في معالجة الانتقالات الكبدية لسرطان الكولون والمستقيم وكذلك كارسينوما الخلايا الكبدية. ولقد تم وصف معالجة انتقالات سرطان الكولون والمستقيم بشكل مستفيض في منشورة علمية مؤخرًا (٣). وهناك منشورات عديدة في ألمانيا متوفرة تؤكد على أن الأمواج الترددية هي وسيلة قيمة في الاستراتيجيات العلاجية الورمية (١٨-٢٠) و الأكثر من ذلك وفي تجارب على كبد الفئران في مدينة هامبورغ فإن الخلايا الورمية المنتشرة عبر الأوردة الكبدية والعائدة لاستعمال الجراحة الورمية بالتبريد وخلال استعمالها أكثر من حدوثها بالمعالجة بالحرارة الزائدة موضعيا (٢١). والأكثر من ذلك فإن اعمالنا تقترح أنه يتم الاحتفاظ بالمعالجة بالأمواج الترددية RFA عبر الجلد للمعالجة التلطيفية فقط (١٥) مع نسبة حياة خالية من المرض ١٠٪ لمدة عامين بالمقارنة مع نسبة

local recurrence rate of below 10% [29]. Ierardi and his co-workers emphasizes the effectivity of MCT in difficult tumor localizations prone to local failure due to tumor sizes exceeding 3 cm or due to risk of heat-sink phenomena because of a distance < 3 mm to larger intrahepatic portal or venous vessels [5]. These results are consistent with our own experience published earlier this year [9]: 53% of all tumor sites were considered unfavourable defined by invisibility in native ultrasound, superficial localization or vicinity to larger vessels. Despite that, the rate of local recurrence resulted was considerably low with only 12%. MCT is regarded as effective as RFA for the treatment of HCC. In a contemporary study, the disease-free 5-year survival after MCT for HCC was 31% approaching figures obtained only by hepatic resection so far (except for liver transplantation in patients within the Milan criteria) [30]. Liu and coworkers investigated percutaneous MCT in patients with large HCC; the diameters ranged from 3 to 8 cm [31]. As expected, the local recurrence rate increased up to 20%. However, the Chinese group could approve the ability of MCT to treat larger tumor sizes than RFA with a reasonable local control rate.

Is MCT superior to RFA? Three trials entered into this question [6-8]. In the end, no significant differences regarding local tumor control, overall survival, and disease-free survival were reported except for the paper from Shanghai, which found a significantly better disease-free survival after RFA for HCC in comparison with MCT-treated patients ($p=0.018$), but no difference in the rate of complete ablations, local recurrence, overall survival or systemic or distant tumor progression was noted [8]. In contrast, in an experimental study also conducted in Shanghai, Qian et al. discovered MCT to produce significantly larger ablation areas than RFA [7]. The predominant restriction of the early comparisons is the use of immature and meanwhile outdated equipment. In Homburg, we have currently in use the AveCure MedWaves™ (San Diego, CA/U.S.A.). This device provides up to 32 W of energy with a frequency of around 915 MHz. The resulting microwave field covers a diameter of 4 cm. Thus, ablation areas with a longitudinal maximum of 7 cm are achieved [32]. All ablations are performed under real-time ultrasound guidance, as the tumor is visible throughout the whole procedure. We perform the percutaneous ablations under general anesthesia, unless

أقل من 3 سم (5). وكانت هذه النتائج متوافقة مع خبراتنا الذاتية والمنشورة سابقا هذا العام (9). تم اعتبار 53% من المواقع الورمية غير مفضلة لعدم وضوحها على الامواج الترددية الاصلية، أو توضعها السطحي أو اقترابها من الأوعية الكبيرة وبالرغم من ذلك فإن معدل النكس كان أقل من 12%. تم اعتبار المعالجة بالمايكرويف MCT فعال مثل المعالجة بالأمواج الترددية RFA الكارسينوما الخلايا الكبدية HCC. وفي دراسة مقارنة أظهرت معدل الحياة خمس سنوات بدون ورم بعد استعمال المعالجة بالمايكرويف MCT لكارسينوما الخلية الكبدية كان 31% وتقارب هذه النتائج باستعمال الإستئصال الكبدي (عدا حالات زرع الكبد لدى المرضى الذين يخضعون لمعايير ميلان) (30). وتم استقصاء معالجة الأورام الكبيرة 3-8 سم من قبل ليو Liu وزملائه باستخدام المعالجة بالمايكرويف MCT (31). وكانت النتائج كما هو متوقع فإن معدل النكس الموضع وصل 20%. مع ذلك فإن المجموعة الصينية أثبتت قدرة MCT على معالجة الأورام ذات الحجوم الأكبر بشكل افضل من استعمال المعالجة بالأمواج الترددية RFA مع معدل تحكم موضعي مقبول.

المعالجة بالمايكرويف MCT في الأورام الانتقالية الكبدية لم يتأكد بعد. وفي النتائج المبكرة لتقرير من بلجيكا فإنه تم معالجة 6 مرضى لديهم 16 ورم انتقالي تمت معالجتهم بالمايكرويف MCT باستعمال جهاز حديث ذو ابرة وحيدة (28). وتم مقارنة النتائج مع نتائج معالجة 13 عقدة ورمية تمت معالجتها مسبقا بالأمواج الترددية RFA بينما كان قطر الأورام متماثلة ($p>0.79$) كان هناك اختلاف هام في حجوم المنطقة المعالجة بالبتري باستعمال RFA مقارنة مع المايكرويف MCT ($p>0.05$) مع الفائدة لإستعمال الأجهزة الراديوية. وأظهرت عدة منشورات حديثة عدم وجود سوء في استعمال MCT ومن ضمنها منشورة من الدينمارك وصفت المعالجة بالمايكرويف MCT ل 39 مريض لديهم 125 ورم انتقالي ادت الى نكس في أقل من 10% من الحالات (29). وأكد ايراردي Ierardi على فعالية المعالجة بالمايكرويف في الحالات الورمية صعبة الموقع حيث تؤدي الى الفشل الموضعي بسبب حجوم الورم الأكثر من 3 سم أو التي هي عالية الخطورة لإحداث ظاهرة الاختناق الحراري بحيث يكون بعدها عن الأوردة الكبدية أو الاوردة الكبيرة البابية داخل الكبد

Fig. 3: Percutaneous radiofrequency ablation using a bipolar device under ultrasound control.



the patient is unfit, because the positioning of the needle is more precise, if the patient does not move, and the patient won't suffer from any pain at all. The procedure takes place in a fully equipped operation theatre enabling an extension towards laparoscopy/laparotomy in case of complications. Due to the highly sterile environment, we anticipate less infectious complications.

Laparoscopic Thermoablations

The advantages of laparoscopy mentioned above and thermoablative treatment modalities suggest a combination in using the laparoscopic access for a thermoablation (Fig. 4). This option is attractive in patients without preceding surgery. The colleagues from Cologne wrote about their experience in laparoscopic RFA [33]. 34 patients had been treated and the results were compared to an international experience consisting in 6 papers reporting on results after laparoscopic RFA for HCC with a follow-up exceeding 12 months. Thus, a total of 603 patients with a

minimum 2-year survival of 64% are observed. The local recurrence rate was 29% based on the number of patients treated [33]. Laparoscopic MCT is routinely performed in our department (Fig. 5). In a multivariate Cox regression analysis of 51 ablations, local recurrence was dependent on the chosen access to MCT significantly favouring laparoscopy ($p=0.012$) [9]. As a result, the local recurrence rate among the laparoscopically treated patients was as low as 4% in comparison to the percutaneous interventions with 12% ($p<0.05$, chiSquare-test). These results suggest laparoscopic MCT to be an attractive

المراحل الباكراة هي استعمال الأدوات المنتهية صلاحيتها أو غير الناجحة. تستخدم حاليا في هامبورغ AveCure MedWavesTM والذي يعطي طاقة تصل الى أكثر من ٣٢ واط بتردد يصل الى ٩١٥ ميغاهرتز. ان المايكرويف الناجم يغطي مساحة بقطر ٤ سم وبالتالي يمكن الحصول على المناطق المبتورة التي تصل الى قطر ٧ سم (٣٢). جميع المعالجات الباترة تتم تحت توجيه بالأمواف الصوتية الأنية (الزمن الحقيقي). ونقوم بإجراء المعالجة الباترة عبر الجلد تحت التخدير العام، إلا اذا كان المريض غير مناسب، بسبب توجيه الابرة

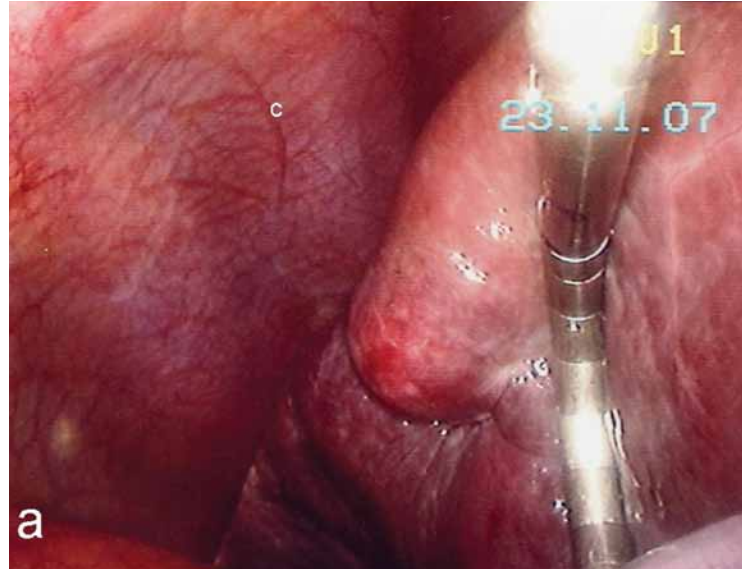
الشكل ٣: استعمال المعالجة بالأمواف الترددية عبر الجلد بإستعمال الأجهزة ثنائية القطب تحت مراقبة الأمواف الصوتية.

هل المعالجة بالمايكرويف MCT أفضل من المعالجة بالأمواف الترددية؟

أجابت ثلاث دراسات على هذا السؤال (٦-٨) وفي النهاية فإنه لا يوجد اختلاف بينهم بخصوص التحكم بالأورام المرضية. معدل الحياة الاجمالي ومعدل الحياة بدون مرض. فقط التقرير القادم من شنغهاي والذي أظهر وجود معدل حياة بدون مرض أفضل في المرضى المعالجين بالأمواف الترددية لكارسا الخلايا الكبدية HCC بالمقارنة مع المرضى المعالجين بالمايكرويف MCT ($p=0.018$)، ولكن لا إختلاف في معدلات البتر التام، النكس، المرضي، معدل الحياة الاجمالي، تطور المرض البعيد أو الجهازية (٨).

وبالمقارنة وفي دراسة تجريبية والتي تمت في شنغهاي من قبل غيان وزملائه Qian et al قد اكتشفوا ان المعالجة بالمايكرويف MCT تؤدي الى مناطق مبتورة أكثر من المناطق المعالجة بالأمواف الترددية RFA (٧). ان المحددات المسيطرة للمقارنة في

Fig. 4: Intraoperative view of laparoscopic radiofrequency ablation using a bipolar device.
a) Superficial tumor exposed.



الشكل ٤: منظر أثناء العملية للمعالجة بالأمواف الترددية عبر تنظير البطن بإستعمال جهاز ثنائي القطب: (a) كشف عن الورم السطحي

treatment option rather than percutaneous thermoablation for patients without a history of previous surgical procedures. However, even for patients with recurrent HCC treated previously by another surgical treatment modality, laparoscopic thermoablation might be a treatment option [34]. Santambrogio et al. pointed out, that laparoscopic RFA is – from a technical point of view – feasible in part of the patients suffering from HCC recurrence, albeit demanding [34]. Difficulties in performing a thorough sonographic examination after adhesiolysis may account for an elevated risk of early recurrence following the treatment. Again, the local recurrence rate reached up to 20% in this series [34].

Hand-Assisted Laparoscopy

To alleviate adhesiolysis in patients with a history of previous surgery and to overcome obstacles with the use of laparoscopic ultrasound probes, the introduction of hand-assistance to laparoscopic thermoablations has been suggested first by Machi et al. in 2002 [35]

and further been elaborated by our workgroup in Berlin/ Germany [36] (Fig. 6). It was felt easier to reach particularly parts of the liver, which would have been difficult to attain otherwise. The smaller incision reduces morbidity traced to wound complications including hernia formation, whilst advantages of the laparoscopic access to a thermoablation are preserved. Among them, the increased abdominal pressure due to the pneumoperitoneum leads to a reduction of the tissue perfusion enlarging the ablation area significantly [33]. Thus, laparoscopic approaches with or without hand-assistance remain a preferred way of access to thermoablations and a valuable complementation of the scope of surgical treatment modalities in patients with malignant liver tumors. Hand-assistance may also enable laparoscopic liver surgery, where laparoscopy might be difficult to accomplish due to anatomical conditions or preceding surgical procedures.

Laparoscopic Liver Resection

The first article worldwide de-

شهر، وبالتالي كان معدل الحياة على الأقل لسنتين لدى ٦٠٣ مريض كما كانت ٦٤٪. وكان معدل النكس المرضي ٢٩٪ بالاعتماد على عدد المرضى المعالجين (٣٣). ان المعالجة بالميكرويف عبر تنظير البطن كانت تستخدم بشكل روتيني في قسمنا (الشكل ٥). وباستعمال طرق التحليل الراجع باستعمال عوامل متعددة لعدد ٥١ معالجة باترة كان النكس المرضي فيها يعتمد على طريقة الدخول (٩) لتطبيق المعالجة يفضل استعمال المعالجة عبر تنظير البطن (p=٠,٠١٢) (٩). وكنتيجة ان معدل النكس المرضي لدى المرضى المعالجين عبر تنظير البطن كانت قليلة ٤٪ بالمقارنة مع المرضى المعالجين عبر الجلد ١٢٪ (p>٠,٠٥) هذه النتائج تقترح خيار المعالجة الجذابة بإستخدام المايكرويف عبر تنظير البطن اكثر من استعمال المعالجات الباترة عبر الجلد لدى المرضى الذين لديهم قصة عمل جراحي سابقة. مع ذلك فإنه حتى لدى المرضى الذين لديهم كارسينوما الخلية الكبدية المعالجة سابقا بنموذج

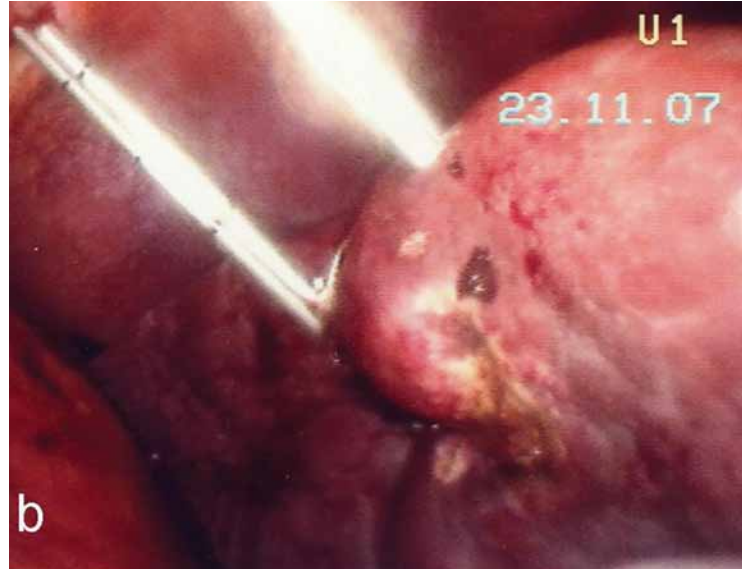
يجب ان يكون أكثر دقة. اذا لم يتحرك المريض وبالتالي لن يعاني المريض من الألم. يتم الاجراء في غرفة عمليات تامة التجهيز والتي تسمح بتنظير البطن أو فتح البطن جراحيا. وفي حال حدوث اختلاطات ونظرا، لوجود بيئة معقمة بشكل كبير فإن حدوث الاختلاطات الخمجية أقل.

المعالجات الباترة حراريا» عبر تنظير البطن

ان الفوائد المذكورة سابقا ونماذج المعالجات بالتخثير الحراري تقترح استعمال المدخل عبر تنظير البطن لإجراء المعالجة الباترة حراريا (الشكل ٤). هذا الخيار جذاب لدى المرضى الذين لا يرغبون بإجراء الجراحة. لقد كتب الزملاء من كولون حول خبراتهم في استعمال الأمواف الترددية عبر تنظير البطن (٣٣).

تم معالجة ٣٤ مريض وقورنت النتائج مع الخبرات العالمية والمؤلفة من ستة منشورات حول نتائج ما بعد المعالجة بالأمواف الترددية لكارسينوما الخلية الكبدية مع فترة متابعة لمدة أكثر من ١٢

Fig. 4b: Positioning of two needles without tumor contact



الشكل 4b: غرس ارتين بدون التماس مع الورم

scribing a laparoscopic hepatic resection of a malignant liver tumor was published 1993 in German language by Wayand and Woisetschlager [36]. The development of a program for minimally invasive liver surgery involves a learning curve markedly demonstrated by Cannon, Buell and their group in New Orleans, USA [37]. They reported on their first 300 laparoscopic liver resections with an improvement of surgical technique as measured by the duration of the procedure, which decreased from 180 to 135 minutes ($p < 0.001$) over 3 periods within 10 years, whereas the composition of the patients and procedures remained remarkably stable with a median of 2 to 3 segments resected in a single procedure each ($p = 0.015$). In this examination, the percentage of procedures requiring hand-assistance was comparably high with 70%. More than half of the procedures were non-anatomical, atypic resections (Fig. 7). Approximately one third of the patients had undergone a previous surgical procedure, which was more usual in the

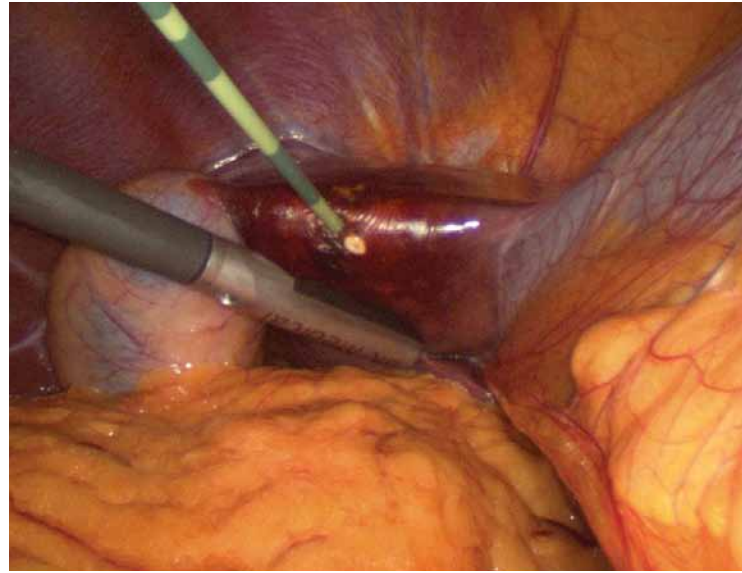
treatment of liver metastases than in that of primary liver tumors. A multi-institutional international report on the safety, feasibility and initial results of minimally invasive liver resection for metastatic colorectal cancer was published 2009 [38]. A total of 109 patients were collected from 5 centers in the USA (Louisville, Pittsburgh and Dallas) and France (Créteil and Clamart/Paris-Sud). The obtained figures for overall and disease-free survival after 5 years were 50% and 43%. The majority of procedures consisted in minor resections defined by segmental or non-anatomic resections (55%). The median operative time was 234 minutes. Conversion rate was below 4%, and hand-assistance was required in 40% of all cases, as up to 95% of all patients had undergone previous surgery. The authors conclude, that laparoscopy can be the first option in selected patients with resectable liver tumors, even in cancer patients. Open-surgical access is preferred in case of major vascular invasion and if the tumor size exceeds a limit ena-

الطريقة في برلين ألمانيا (٣٦) (شكل ٦). حيث وجد أنه من السهل الوصول إلى أجزاء خاصة من الكبد والتي من الصعب الوصول إليها بطرق أخرى. كلما كان الجرح أصغر فإنه ينقص الأمراض العائدة إلى اختلاطات الجرح مثل تشكيل الفتق. مع المحافظة على فوائد استعمال تنظير البطن والعائد إلى البريتوان الرئوي والذي يقود إلى انخفاض التروية النسيجية وبالتالي زيادة المساحة المختررة بشكل كبير (٣٣). وبالتالي الطرق عبر تنظير البطن مع أو بدون استعمال المساعدة اليدوية تبقى هي الطريقة المفضلة كمدخل المعالجة بالتخثير الحراري وطريقة مكملة في إطار المعالجة الجراحية للأورام الكبدية الخبيثة. ويمكن للمساعدة اليدوية أن تمكن من جراحة كبدية عبر تنظير البطن ومن الصعوبة إجراء تنظير البطن بسبب الحالات التشريحية أو وجود إجراءات جراحية سابقة. تم نشر أول مقالة تصف عالميا استئصال الكبد عبر تنظير البطن لمعالجة الورم الكبدية الخبيث عام ١٩٨٣ وباللغة الألمانية من قبل

جراحة آخر يكون لديهم المعالجة المختررة حراريا عبر تنظير البطن كخيار علاجي آخر. أشار سانتامبروغين Santambrogio et al إلى أن المعالجة بالأموال الترددية RFA عبر تنظير البطن من الناحية التقنية ممكنة لمعالجة المرضى الذين يعانون من نكس كارسينوما الخلية الكبدية HCC (٣٤). إن الصعوبات بإجراء الفحص بالأموال الصوتية بعد حل الالتصاقات يمكن أن تكون سببا في الخطورة العالية للنكس الباكر بعد المعالجة. ومرة أخرى فإن معدل النكس الموضعي يصل إلى ٢٠٪ في هذه الدراسات (٣٤).

Hand-Assisted Laparoscopy تنظير البطن مع المساعدة اليدوية وللتخلص من حل الالتصاقات لدى المرضى الذين لديهم سوابق جراحية وللتغلب على العقبات أمام استعمال مجس الأموال فوق الصوتية عبر تنظير البطن، واقترح Machi et al عام ٢٠٠٢ لأول مرة استخدام المساعدة باليد للمعالجة الباترة الحرارية عبر تنظير البطن (٣٥) وتم لاحقا استعمال هذه

Fig. 5: Intraoperative view of laparoscopic microwave coagulation therapy with sonographic guidance (courtesy of Dr. S.S. Chopra, Charité, Berlin)



الشكل ٥: منظر أثناء العملية للمعالجة بالتخثير بإستعمال المايكرويف عبر تنظير البطن وبتوجيه الأمواج الصوتية.

bling laparoscopic manipulation without the risk of accidental rupture of the tumor.

Laparoscopic resection of HCC nodules is difficult, because the majority of HCCs emerge in cirrhotic livers. Cirrhosis leads to fibrosis, and the rigidity of the altered parenchyma of the cirrhotic liver is not as conveniently manipulated during laparoscopy as a non-cirrhotic liver. A national survey in France revealed however the feasibility of laparoscopic liver resection for HCC in 351 patients [39]. Nearly all of them suffered from liver cirrhosis with well-preserved hepatic function. Only 11% underwent major resections defined by removal of three or more segments. Mortality was low with less than 3%. The conversion rate approached 13%, mostly due to intraoperative bleeding. Recurrence-free survival after 5 years was 36.8%. In view of these excellent results, laparoscopic liver resection for HCC is considered a curative treatment option with similar oncologic radicality like open surgery and a low mortality

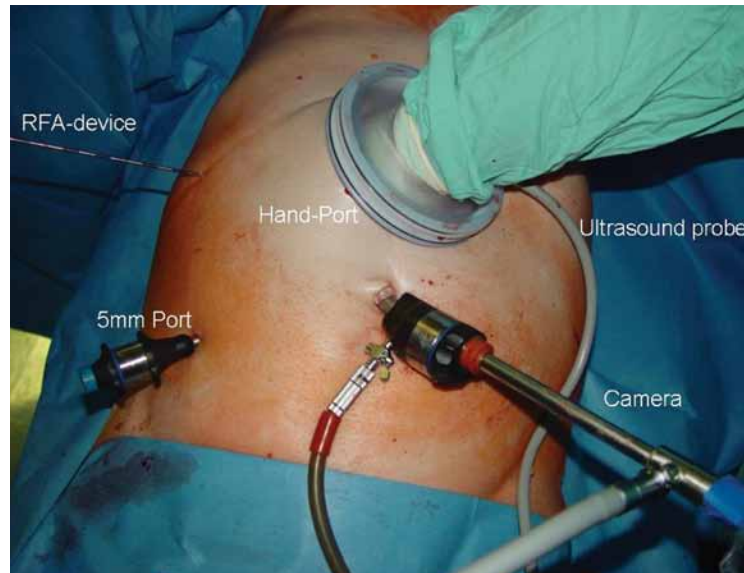
rate claimed to be the unique feature of various ablation techniques.

Is laparoscopic liver surgery even superior to open resection? A case control trial investigated perioperative and oncological outcome of 130 matched paired patients [40]. In order to focus on technical details, the indications also included benign diagnoses, and metastases from different primaries were included. In this heterogenous population, the only significant differences were lower intraoperative blood loss, less transfusions required, shorter hospital stay, lower number of complications, and earlier start with oral feeding, all in favour of the laparoscopically performed procedures. Because of a conversion rate of 15%, the investigators performed an intention-to-treat analysis with similar results. In conclusion, in patients without a history of previous liver surgery and tumors in laparoscopically accessible segments, distant to major vessels, and resectable by removal of two or less segments without leav-

في عام ٢٠٠٩ تم نشر دراسة متعددة المعاهد والدول على امكانية وأمان النتائج الأولية للإستئصال الكبدي عبر التنظير لمعالجة انتقالات سرطان الكولون والمستقيم (٣٨). حيث تمت الدراسة على مجموع ١٠٩ مريض من خمس مراكز في الولايات المتحدة وفرنسا. حيث تم الحصول على معلومات حول معدل الحياة الإجمالي ومعدل الحياة بدون مرض لمدة خمس سنوات وكانت ٤٣٪، ٥٠٪ على التوالي. ان اغلب العمليات تتألف من استئصال صغير محدد بالإستئصال الفصي او الغير تشريحي (٥٥٪). كان المعدل الناصف لزمان العملية ٢٣٤ دقيقة وكان معدل التحول اقل من ٤٪ وكانت الحاجة لإجراء المساعدة اليدوية بمعدل ٤٠٪ من الحالات، وكان أكثر من ٩٥٪ من المرضى قد أجروا عمل جراحي سابق. اجمع الكتاب على ان استعمال طريقة تنظير البطن هي خيار أول لدى مجموعة المرضى الذين لديهم أورام كبدية قابلة للإستئصال حتى في مرضى السرطان.

واياند و Wayand and Woisetschlager (٣٦). وقام كانون وبول و Cannon, Buell ومجموعتهم في نيو أورلين New Orleans بتطوير برنامج جراحة كبدية عبر التنظير وإيضاح معدل التعلم (٣٧). حيث نشروا أول ثلاثمائة حالة استئصال كبدي عبر التنظير مع تطور تقنيات الجراحة والتي تم قياسها عبر مدة العملية والتي انخفضت من ١٨٠ الى ١٣٥ دقيقة (p>٠,٠٠١) خلال ثلاث فترات زمنية مجموعها ١٠ سنوات، بينما كلا من المريض والعملية بقيا مستقرين مع استئصال ٢-٣ فصوص كبدية والتي يتم استئصالها في عملية واحدة (p=٠,٠١٥). واحتاج ٧٠٪ من العمليات هذه استعمال المساعدة اليدوية. وأكثر من نصف الحالات كانت استئصال غير تشريحي وغير نموذجي (شكل ٧). وكان حوالي ثلث المرضى قد أجروا سابقا عمل جراحي، والذي كان غير عادي في معالجة الأورام الكبدية الإنتقالية أكثر من الأورام البدئية.

Fig. 6: Hand-assisted liver surgery, here: radiofrequency ablation. The positioning of the trocars is explained.



الشكل ٦: جراحة الكبد مع المساعدة اليدوية باستخدام التخثير بالأموال الترددية ولقد تم شرح trocars.

ing residual tumorous tissue, a laparoscopic resection seems to be advantageous in comparison to open surgery. Regrettably, the number of patients meeting all requirements might be small so far, but with increasing expertise and growing experience, laparoscopy will find its place in liver surgery in the nearer future.

References

- Mühe E. Long-term follow-up after laparoscopic cholecystectomy. *Endoscopy* 1992;24:754-8
- Rocha FG, D'Angelica M. Treatment of liver colorectal metastases: Role of laparoscopy, radiofrequency ablation, and microwave ablation. *J Surg Oncol* 2010;102:968-74
- Eisele RM, Chopra SS, Kubale R, Glanemann M. Radiofrequency ablation for treatment of colorectal liver metastases: scientific evidence and clinical reality. *Zentralbl Chir* 2013; epub ahead of print DOI: 10.1055/s-0032-1328595
- Hohenberger W. Liver colorectal metastases < 3 cm can be safely treated with percutaneous radiofrequency ablation. A 10-year follow-up. *Strahlenther Onkol* 2013;189:430
- Ierardi AM, Floridi C, Fontana F, Chini C, Giorlando F, Piacentino F, Brunese L, Pinotti G, Bacuzzi A, Carratiello G. Microwave ablation of liver metastases to overcome the limitations of radiofrequency ablation. *Radiol Med* 2013;118:949-61
- Shibata T, Iimuro Y, Yamamoto Y, Maetani Y, Ametani F, Itoh K, Konishi J. Small hepatocellular carcinoma: comparison of radio-frequency, thermal ablation and percutaneous microwave coagulation therapy. *Radiology* 2002;223:331-7
- Qian GJ, Wang N, Shen Q, Sheng YH, Zhao JQ, Kuang M, Liu GJ, Wu MC. Efficacy of microwave versus radiofrequency ablation for treatment of small hepatocellular carcinoma: experimental and clinical studies. *Eur Radiol* 2012;22:1983-90

- Zhang L, Wang N, Shen Q, Cheng W, Qian GJ. Therapeutic efficacy of percutaneous radiofrequency ablation versus microwave ablation for hepatocellular carcinoma. *PLoS One* 2013;8:e76119
- Eisele RM, Denecke T, Glanemann M, Chopra SS. Minimal-invasive microwave coagulation therapy for liver tumours: laparoscopic and percutaneous access. *Zentralbl Chir* 2013; epub ahead of print DOI: 10.1055/s-0032-1350931
- Schön MR. Value of laparoscopic liver resection. *Chirurg* 2013;81:516-25
- Buell JF, Cherqui D, Geller DA, O'Rourke N, Iannitti D, Dagher I, Kofron AJ, Thomas M, Gayet B, Han HS, Wakabayashi G, Belli G, Kaneko H, Ker CG, Scatton O, Laurent A, Abdalla EK, Chaudhury P, Dutton E, Gamblin C, D'Angelica M, Nagorney D, Testa G, Labow D, Manas D, Poon RT, Nelson H, Martin R, Clary B, Pinson WC, Martinie J, Vauthey JN, Goldstein R, Roayaie S, Barlet D, Espat J, Abecassis M, Rees M, Fong Y, McMasters KM, Broelsch C, Busuttil R, Belghiti J, Strasberg S, Chari RS; World Consensus Conference on Laparoscopic Surgery. The international position on laparoscopic liver surgery: The Louisville Statement, 2008. *Ann Surg* 2009;250:825-30
- Rahusen FD, Cuesta MA, Borgstein PJ, Bleichrodt RP, Barkhof F, Doesburg T, Meijer S. Selection of patients for resection of colorectal metastases to the liver using diagnostic laparoscopy and laparoscopic ultrasonography. *Ann Surg* 1999;230:31-7
- Soliman HO, Gad ZS, Mahmoud AM, Farahat AM, Abdelrazek NM, Gareer WY. Laparoscopy with laparoscopic ultrasound for pretreatment staging of hepatic focal lesions: a prospective study. *J Egypt Natl Canc Inst* 2011;23:141-5
- Bickenbach KA, deMatteo RP, Fong Y, Kingham TP, Allen PJ, Jarnagin WR, d'Angelica MI. Risk of occult irresectable disease at liver resection for hepatic colorectal cancer metastases: a contemporary analysis. *Ann Surg* 2013;20:2029-34
- Eisele RM, Neumann U, Neuhaus P, Schumacher G. Open surgical is superior to percutaneous access for radiofrequency ablation of hepatic metastases. *World J Surg* 2009;33:804-11
- Denecke T. Interventional Radiooncology: minimal invasive CT-guided brachytherapy. *German Med J* 2007;2:51-5
- Hittinger M, Treitl M, Trumm C, Jakobs T, Linsenmaier U, Reiser M. Interven-

وحسب هذه النتائج الممتازة فإنه تم اعتبار الإستئصال عبر تنظير البطن لمعالجة كارسينوما الخلايا الكبدية هي خيار علاجي شافي بشكل جذري مماثل للجراحة المفتوحة مع معدل منخفض للوفيات مما يجعلها طريقة فريدة لإستعمال تقنيات التخثير المختلفة.

هل استخدام جراحة الكبد عبر التنظير أفضل من الجراحة المفتوحة؟

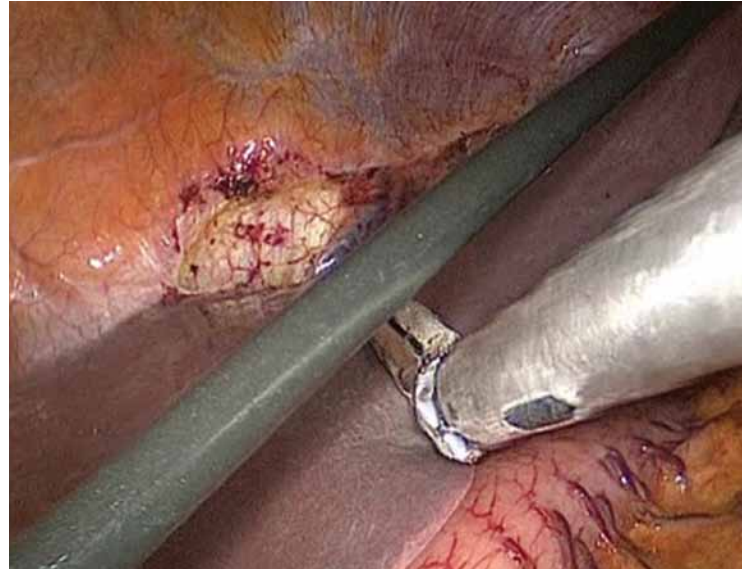
لقد تم مقارنة النتائج الورمية وما حول العمل الجراحي لعدد من ١٣٠ زوج متقابل من المرضى (٤٠). من أجل التركيز على التفاصيل التقنية، الاستطبابات وتتضمن التشخيص للأورام السلمية و الانتقالات لهذه الأزواج المختلفة.

والاختلافات الهامة في هذه المجموعة الغير متجانسة والتي كانت لصالح المعالجة عن طريق تنظير البطن وتمثل نزف أقل اثناء الجراحة، الحاجة أقل الى نقل الدم، فترة أقصر للبقاء في المستشفى، معدل أقل للإختلاطات و الأسرع في البدء بتناول الطعام الفموي.

وبسبب حدوث التحويل في المعالجة

ويفضل اجراء الجراحة المفتوحة في حالات وجود غزو وعائي أو اذا كان حجم الورم أكثر من الحدود التي تسمح بالمناورات عبر التنظير بإجرائها دون حدوث تمزق الورم. ان الإستئصال عبر تنظير البطن لعقد كارسينوما الخلية الكبدية صعب لأن اغلب هذه الأورام تأتي على اكباد متمسمة حيث ان التشمع يؤدي الى تليف، وقساوة في البرانشي الكبدية المتشمع وهي لا تناسب الامناورات لمستخدمة في تنظير البطن كما هو عليه في الأكباد الغير متمسمة. وأظهر استبيان في فرنسا امكانية استئصال الكبد عبر تنظير البطن لكارسينوما الخلية الكبدية في ٣٥١ مريض (٣٩). كان تقريبا ١٠٠٪ يعانون من تشمع الكبد مع المحافظة على وظيفة كبدية جيدة. ثم اجراء استئصال كبير في ١١٪ من الحالات (استئصال ثلاثة فصوص أو أكثر) كان معدل الوفيات منخفضا لدرجة أقل من ٣٪ ونسبة التحول ١٣٪، ويعود اغلبها الى حدوث نزف اثناء العملية الجراحية. وكان معدل الحياة بدون نكس لمدة خمس سنوات ٣٦,٨٪.

Fig. 7: Intraoperative view of laparoscopic resection of the left lateral part of the liver with the use of a stapling device for parenchymal dissection.



الشكل ٧: منظر استئصال الجزء الأيسر
الوحيشي للكبد عبر تنظير البطن بإستعمال
جهاز خازن stapling من أجل تسليخ
البرانشيم الكبدي.

- tional radiology – important aspects. German Med J 2011;12:62-75
18. Vogl TJ, Zegelman A, Bechstein WO, Zeuzem S, Zangos S. Treatment of liver metastases of colorectal carcinoma: overview of hyperthermal ablation methods. Dtsch Med Wochenschr 2013;138:792-8
 19. Damm R, Seidensticker R, Ricke J, Seidensticker M. Interventional radiological procedures in the therapy for colorectal liver metastases. Zentralbl Chir 2013;138:76-83
 20. Mahnken AH, Pereira PL, deBaère T. Interventional oncologic approaches to liver metastases. Radiology 2013;266:407-30
 21. Schulz J, Richter S, Oberkircher LW, Seeland U, Debnar-Daumler KI, Rauch J, Menger MD, Schilling MK, Kollmar O. Evidence for tumor cell spread during local hepatic ablation of colorectal liver metastases. J Surg Res 2012;178:268-79
 22. Liu JG, Wang YJ, Du Z. Radiofrequency ablation in the treatment of small hepatocellular carcinoma: a meta-analysis. World J Gastroenterol 2010;16:3450-6
 23. Salhab M, Canelo R. An overview of evidence-based management of hepatocellular carcinoma: a meta-analysis. J Cancer Res Ther 2011;7:463-475
 24. Cho YK, Rhim H, Noh S. Radiofrequency ablation versus surgical resection as primary treatment of hepatocellular carcinoma meeting the Milan criteria: a systematic review. J Gastroenterol Hepatol 2011;26:1354-60
 25. Zhang YJ, Chen MS. Role of radiofrequency ablation in the treatment of small hepatocellular carcinoma. World J Hepatol 2010;2:146-50
 26. Cucchetti A, Piscaglia F, Cescon M, Colecchia A, Ercolani G, Bolondi L, Pinna AD. Cost-effectiveness of hepatic resection versus percutaneous radiofrequency ablation for early hepatocellular carcinoma. J Hepatol 2013;59:300-307
 27. Eisele RM, Chopra SS, Lock JF, Glanemann M. Treatment of recurrent hepatocellular carcinoma confined to the liver with repeated resection and radiofrequency ablation: a single center experience. Technol Health Care 2013;21:9-18
 28. Hompes R, Fieuwis S, Aerts R, Thijs M, Penninckx F, Topal B. Results of single-probe microwave ablation of metastatic liver cancer. Eur J Surg Oncol 2010;36:725-30
 29. Lorentzen T, Skjoldbye BO, Nolsoe CP. Microwave ablation of liver metas-

- tases guided by contrast-enhanced ultrasound: experience with 125 metastases in 39 patients. Ultraschall Med 2011;32:492-6
30. Takami Y, Ryu T, Wada Y, Saitsu H. Evaluation of intraoperative microwave coagulo-necrotic therapy (MCN) for hepatocellular carcinoma: a single center experience of 719 consecutive cases. J Hepatobiliary Pancreat Sci 2013;20:332-41
31. Liu Y, Zheng Y, Li S, Li B, Zhang Y, Yuan Y. Percutaneous microwave ablation of larger hepatocellular carcinoma. Clin Radiol 2013;68:21-6
32. Hoffmann R, Rempp H, Erhard L, Blumenstock G, Pereira PL, Clausen CD, Clasen S. Comparison of four microwave ablation devices: an experimental study in ex vivo bovine liver. Radiology 2013;268:89-97
33. Herbold T, Wahba R, Bangard C, Demir M, Dreber U, Stippel DL. The laparoscopic approach for radiofrequency ablation of hepatocellular carcinoma – indication, technique and results. Langenbecks Arch Surg 2013;398:47-53
34. Machi J, Oishi AJ, Mossing AJ, Furumoto NL, Oishi RH. Hand-assisted laparoscopic ultrasound-guided radiofrequency thermal ablation of liver tumors: a technical report. Surg Laparosc Endosc Percutan Tech 2002;12:160-4
35. Schumacher G, Eisele R, Spinelli A, Schmidt SC, Jacob D, Pratschke J, Neuhaus P. Indications for hand-assisted laparoscopic radiofrequency ablation for liver tumors. J Laparosc Adv Surg Tech A 2007;17:153-9
36. Wayand W, Woisetschlager R. Laparoscopic resection of liver metastasis. Chirurg 1993;64:195-7
37. Cannon RM, Brock GN, Marvin MR,

- Buell JF. Laparoscopic liver resection> an examination of our first 300 patients. J Am Coll Surg 2011;213:501-7
38. Nguyen KT, Laurent A, Dagher I, Geller DA, Steel J, Thomas MT, Marvin M, Ravindra KV, Meija A, Lainas P, Franco D, Cherqui D, Buell JF, Gamblin TC. Minimally invasive liver resection for metastatic colorectal cancer – a multi-institutional, international report of safety, feasibility, and early outcomes. Ann Surg 2009;250:842-8
39. Soubrane O, Goumard C, Laurent A, Tranchart H, Truant S, Gayet B, Salloum C, Luc G, Dokmak S, Piardi T, Cherqui D, Dagher I, Boleslawski E, Vibert E, Sa Cunha A, Belghiti J, Pessaux P, Boelle PY, Scatton O. Laparoscopic resection of hepatocellular carcinoma: a French survey in 351 patients. HPB(Oxford) 2013; epub ahead of print DOI: 10.1111/hpb.12142
40. Ito K, Ito H, Are C, Allen PJ, Fong Y, DeMatteo RP, Jarnagin WR, D'Angelica ML. Laparoscopic versus open liver resection: a matched-pair case control study. J Gastrointest Surg 2009;13:2276-83

١٥٪ من المرضى قام الباحثون
بإجراء التحليل بهدف المعالجة
وبنفس النتائج. والخلاصة لدى
المرضى الغير معالجين سابقا
جراحيا، فإن الأورام الكبدية التي
يمكن الوصول إليها عبر تنظير
البطن بعيدة عن الأوعية الكبيرة،
والقابلة لإستئصال فصين أو
أقل بدون ترك نسيج ورمي، فإن
الإستئصال عبر تنظير البطن يبدو
أنه يحمل أفضلية عن استعمال
الجراحة المفتوحة.
ولسوء الحظ فإن عدد المرضى الذين
يحققون جميع الشروط السابقة
قليل، ولكن بسبب ازدياد الخبرات
والخبراء، فإن تنظير البطن سيجد
مكانه في جراحة الكبد في المستقبل
القريب.

Dr. Robert M. Eisele (MD)
Dr. Maximilian von Heesen (MD)
Dr. Jochen Schuld (MD)
Prof. Dr. Matthias Glanemann (MD)

Department of General, Visceral,
Vascular & Pediatric Surgery
University Hospital of Saarland
Homburg
Robert.Eisele@uks.eu

Comprehensive Management of Craniofacial Deformities

التدبير المنطقي لتشوهات الوجه والقحف

Introduction

Although deformities of the masticatory apparatus and face are relatively rare, physicians working in this area play an important role in advising patients with these deformities and with treatment planning. To do so, they need to be familiar with and able to recognize relevant syndromes – it is not uncommon for apparently harmless jaw deformities for example to conceal further symptoms which considerably complicate treatment. This can lead to the cause of the problem being misdiagnosed, which may in turn result in poor treatment outcomes. Advances in modern surgical and anesthetic techniques mean that it is now possible to treat even severe deformities satisfactorily.

Because human development is a dynamic process, it is self-evident that the boundaries between normal development, variants of the norm and severe pathological deformities will be somewhat fluid. There exists a broad spectrum of 'normal' variants, for which the boundary to common types of

mild deformity and on to rare, extremely pathological presentations is fluid (Fig. 1, 2, 3).

A wide range of agents can impact on normal development. In addition to developmental abnormalities resulting from chromosomal changes, normal child development can also be affected by environmental factors which cause changes to the intrauterine environment. Statistically it can be assumed that, for live births, around 20% of deformities are the result of gene disorders, 10% of chromosomal aberrations and 10% of exogenous damage. In around 60% of cases, it is impossible to classify the cause of a congenital deformity. Discussions of the causes of such deformities have focused on the interplay between genetic and environmental factors – a supposition supported by the spontaneous occurrence of deformities where there is no discernible cause (4, 5, 10, 23, 34).

Today, it is generally accepted that exogenous noxious agents can affect both healthy embryos and embryos with some

شديدة هي نماذج سائبة (شكل ١، ٢، ٣). هناك مجال واسع من العوامل يمكن أن تؤثر على التطور الطبيعي. بالإضافة إلى التشوهات في التطور والناجمة عن التبدلات الصبغية، فإن التطور الطبيعي للطفل يمكن أيضا أن يتأثر بالعوامل البيئية والتي تسبب تبدلات في بيئة الرحم. إحصائيا يمكن أن نفترض ذلك للولادات الحية حوالي ٢٠٪ من التشوهات تنجم عن اضطرابات جينية ١٠٪ عن زوغان صبغي و ١٠٪ عن أذيات خارجية ومن المستحيل في ٦٠٪ من الحالات أن تصنف الأسباب كتشوهات خلقية. إن النقاشات حول سبب هذه التشوهات قد ركزت على العلاقة الداخلية ما بين العوامل البيئية والوراثية – يدعم هذا الافتراض الحدوث العفوي للتشوهات عندما لا يمكن إيضاح سببها (٤، ٥، ١٠، ٢٣، ٣٤). ومن المقبول بشكل عام هذه الأيام من العوامل الخارجية يمكن أن تؤثر على كلا من الأجنة السليمة والأجنة التي تعرضت لأذيات جينية سابقا. وتتضمن العوامل التي يمكن أن تؤدي إلى الأذيات

مقدمة بالرغم من ندرة تشوهات الجهاز الماضغ والوجه، فإن الأطباء الذين يعملون على هذه المنطقة يلعبون دورا كبيرا في نصح المرضى الذين لديهم هذه التشوهات وكذلك خطط المعالجة. ولكي يعملون على ذلك يجب أن يكونوا على معرفة وقادرين على التعرف على التنازلات التي لها علاقة بذلك. لذلك من الشائع مثلا أن تخفي – تشوهات الفك الغير ضارة ظاهريا – بالتنازلات الأخرى والتي تعقد بشكل كبير المعالجة. يمكن أن تسبب هذه مشكلة عدم التشخيص والتي يمكن أن تقود بالتالي إلى نتائج علاجية سيئة. إن التطورات في الجراحة الحديثة وتقنيات. تعني أنه حاليا من الممكن معالجة التشوهات الشديدة بشكل جيد. ونظرا لكون تطور الإنسان عملية ديناميكية، فإن ذلك يثبت بأن الإرتباطات بين التطور الطبيعي، عدد من الأشكال الطبيعية والتشوهات المرضية سوف تكون نوعا ما سائبة. هناك طيف واسع من النماذج الطبيعية والتي ترتبط ما بين نماذج شائعة لتشوهات خفيفة وبشكل نادر وجود أعراض مرضية



Typical hand and foot deformity in Apert Syndrome

Fig. 1: Cranio facial deformities: Varieties of Apert syndrome

الشكل ١: تشوهات القحف والوجه، تنوعات من تناذر ايبرت

Kleeblattschädel
Most severe variety

Severe Apert Syndrome

Mild Apert Syndrome

Apert Syndrome
15 years

previous genetic damage. Potentially damaging agents are likely to include high doses of ionizing radiation, cytostatics, alcohol, addictive (often illegal) drugs and various maternal illnesses. Still open to discussion is whether fetal hypoxia is also a cause of deformities. Exogenous noxious agents are able to trigger pathological development at both the embryonic and fetal stages. The earlier these agents exert their effect on the developing fetus, the more severe the resulting deformities. It is rarely possible to identify the causative agent, further supporting the idea of a multi-factor etiology of deformities.

Classification

Developmental abnormalities can be the result of one of two different disorders:

- **Genetic disorders** are diseases caused by a per-

manent change in a genetic element, capable of being passed down to the following generation. During development, the genetic defect results in characteristic somatic deformities.

- **Deformities**, in contrast to genetic disorders, may occur either singly or multiply. These are caused, not by genetic modifications, but by intrauterine morphological changes to one or more organ systems or the body as a whole. Multiple deformities are described as **syndromes**, particularly where characteristic changes occur in more than one embryonic developmental field.

The key factor affecting severity of a deformity is the time at which the damage occurs. If it occurs during gametogenesis (sperm/egg formation) and involves a permanent change

المختلفة. الاضطرابات الجينية وهي الأمراض الناجمة عن تبدلات دائمة في العناصر الجينية، قادرة على الانتقال الى الجيل التالي. خلال التطور فإن الأذية الجينية تؤدي الى تشوهات جسدية مميزة.

التشوهات بالمقابل للإضطرابات الوراثية، فإنها يمكن أن تحدث بشكل مفرد أو متعدد، ولا يسببها التعديلات الجينية ولكن يحدثها تبدلات بنيوية داخل الرحم في احد الأعضاء أو أكثر أو الجسم ككل. التشوهات المتعددة وصفت على انها تناذرات، خاصة عندما تحدث تشوهات مميزة في أكثر من حقل تطور جنيني.

ان العامل الأساسي الذي يؤثر على شدة التشوه هو وقت حدوث الأذية فإذا حدث خلال مرحلة تشكل الأجرام (النطاف - البيض) فهي تؤدي الى أذيات دائمة في المواد

الجرعات العالية من التشعيع المشرد، موقوفات الخلايا، الكحول، المخدرات (الغير قانونية عادة) وعدد من الأمراض الوردية. وما يزال قيد المناقشة أن نقص الأكسجة قد تكون سببا أيضا لهذه التشوهات. العوامل الخارجية يمكن أن تكون قادرة على احداث التطور المرضي على مستوى الجنين أو مرحلة الرضع. وهذا العوامل كلما كانت أبكر في الحدوث فإنه تكون أكثر قدرة على تطور الجنين وكان تأثيرها أشد بالنسبة لحدوث التشوهات. انه من النادر امكانية تجديد العامل المسبب، وهذا ما يدعم فكرة وجود الألية المرضية متعددة العوامل والمحدثة للتشوهات.

التصنيف

يمكن أن تنجم إضطرابات التطور عن واحد أو اثنين من الإضطرابات



Fig. 2: Cranio facial deformities: Varieties of Morbus Crouzon

الشكل ٢: الأذيات الوجهية القحفية. تنوعات تناذر مورياس كروز Morbus Crouzon

Severe form with severe respiratory problems

Moderate form with respiratory problems

Moderate form without respiratory problems

to genetic material, the result is a genetic disorder. A characteristic feature is that these chromosomal changes are present in all of the organism's cells (1, 10).

If damage occurs after the egg and sperm cells have fused, e.g. at the blastula stage, severe deformities, such as conjoined twins, are also possible. The difference here is that the deformity affects individual organs or organ systems – it is not the case that all somatic cells have undergone a change. The time at which damage occurs is therefore a key factor in how the deformity is manifest. Consequently, the phrase teratologically critical period, during which damage must occur in order to produce clearly classifiable organ damage, is used (Fig. 4). Conversely, since each organ is created at a specific point in time, it is possible to

identify the approximate period of time at which damage has occurred from the type of deformity.

A cleft lip, alveolus, and palate, for example, is known to arise at around day 40 of pregnancy. If a noxious agent is present at this point in time, it may cause cleft formation. The effect on organogenesis of deformities arising in this way may also give rise to a range of other disorders, as the development of various organs dynamically affects the development of others. Consequently, damage to an organ frequently affects not only the organ which experiences direct damage, but also the developing organ tissues which surround it. This abnormal development of surrounding tissue can also cause functional disorders, which result in cumulative development errors in the organ structure. In the

التقريبية التي حدثت فيها الأذية من خلال نمط التشوه. فمن المعروف يتشكل انشقاق الشفة cleft lip والسنخ alveolus والحناك palate حوالي اليوم الأربعين من الحمل. وإذا حدث العامل المشوه في هذه الفترة من الوقت يمكن أن تحدث هذا التشوه. وتؤدي التأثيرات المشوهة على نشوء الأعضاء بهذه الطريقة أيضا على الإضطرابات الأخرى مثل تطور أعضاء مختلفة والتي تؤثر حرانكيا على تطور أعضاء أخرى. وبالتالي فإن الأذية لعضوا لا تؤثر فقط على العضوا المتأثر والذي يصاب بشكل مباشر وإنما أيضا تؤثر على أنسجة الأعضاء التي في طور التطور والمحيط به. إن هذا التطور الغير طبيعي للأنسجة المحيط يمكن أن تؤدي إلى إضطرابات وظيفية والتي تؤدي إلى اخطاء تجميعية في تطور بنية الأعضاء. وفي حال انشقاق

الوراثية وينجم عنها إضطرابات وراثية. والعلامة الفارقة هي أن هذه التبدلات الصبغية تصيب جميع خلايا الأعضاء (١، ١٠). وإذا حدثت الأذية بعد إلتحام النطاف مع الببيضة مثلا مرحلة التعشيش فإن التشوهات الشديدة مثل إلتحام التوائم ممكنة أيضا.

والاختلاف هنا بأن التشوهات تصيب أعضاء مستقلة أو أعضاء جهاز معين – وهنا الحالة لا تصيب التبدلات جميع الخلايا – لذلك فإن وقت حدوث الأذية هو العامل الرئيسي لمظاهر التشوه. وبالتالي نستخدم عبارة الفترة الهامة لحدوث التشوه.

teratologically critical period وهي الفترة التي يحدث فيها التشوه (شكل ٤). بالمقابل فإن كل عضوا يخلق في فترة محددة من الزمن، فإنه من الممكن أن نحدد الفترة



Fig. 3: Cranio facial deformities: Varieties of Treacher Collins Syndrome

الشكل ٣: التشوهات الوجهية القحفية، تنوعات متلازمة تراكر كولينز Treacher Collins

Most severe form with tracheotomy Severe form without tracheotomy Moderate form Mild form

Fig. 4: Phases of genetic determination in the development of deformities

Phases of Genetic Determination in the Development of Deformities												
weeks	primary deformities							secondary deformities				
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
brain	→											
neural rear	→											
eyes	→											
palate	→											
face	→											
extremities	→											
	embryonal							fetal				

case of cleft lip, alveolus, and palate, for example, it is known that the midface and nasal musculature does not function properly for the seven months between cleft formation and birth. This affects development of the nose and mid-face, particularly skeletal development, which has a major effect on the appearance of children with cleft lip, alveolus, and palate at birth (Fig. 5). For all deformities, therefore, a distinction needs to be made between the actual developmental disorder and presentation at birth, as the latter is also influenced by specific secondary functional disorders (1, 9). This has major implications for treatment. The objective of treatment is thus not merely to resolve primary organ dam-

age. It is also to restore normal dynamic interactions with the tissue surrounding the organ. To minimize damage as a result of secondary functional disorders, it is therefore generally advantageous to undertake treatment at the earliest possible stage. In the case of deformities, therefore, the frequently adopted 'wait and see' approach is often inappropriate.

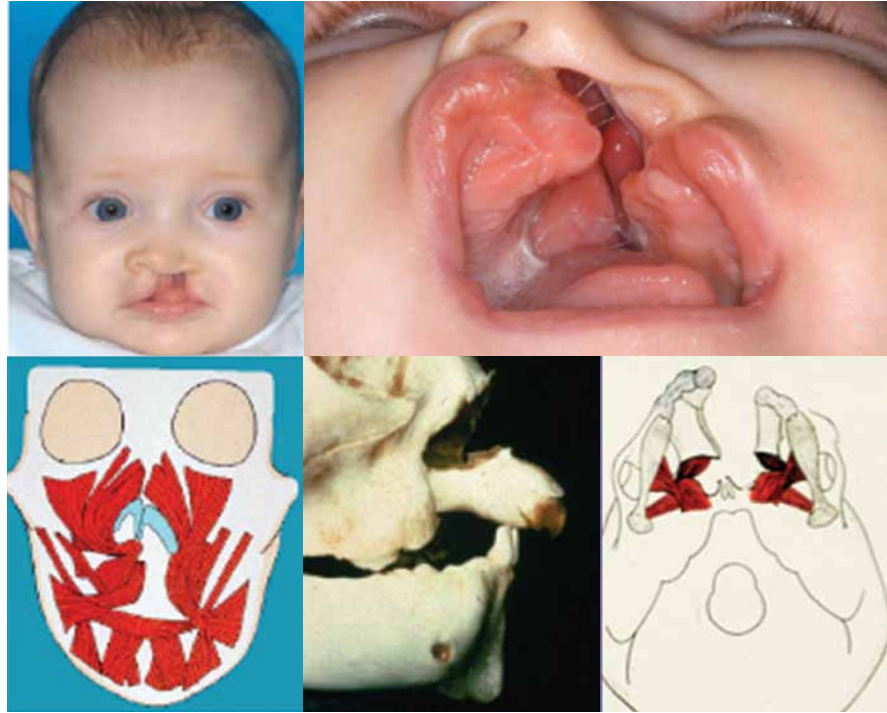
الشكل ٤: أطوار تشكل التشوهات المحددة وراثيا

الشفة، الأسناخ، والحنك مثلا فإنه من المعروف ان الوجه المتوسط والبنية العضلية الأنفية لا تقوم بوظيفتها بشكل مناسب لمدة سبعة أشهر من تاريخ تشكل التشوه وحتى الولادة.

وتؤثر هذه على تطور الوجه المتوسط والأنف و nasal musculature وخاصة

تطور البنية الهيكلية، والتي لها تأثيرات كبيرة على مظهر الأطفال الذين لديهم انشقاق الشفة، الأسناخ والحنك عند الولادة (شكل ٥). لذلك من الضروري بالنسبة لجميع التشوهات أن نفرق ما بين إضطراب التطور الحقيقي والمظهر عند الولادة حيث أن المظهر عند الولادة يتأثر بإضطرابات وظيفية ثانوية محددة (١، ٩).

ان ذلك له تأثيرات كبيرة على المعالجة والهدف من المعالجة ليس فقط لحل أذية العضو البدئية بل أيضا استرجاع التداخلات الحرائكية ولإنقاص الأذية الناجمة عن الإضطرابات الوظيفية الثانوية، لذلك وبشكل عام فإن فوائد المعالجة يجب الحصول عليها بأقرب مرحلة. لذلك فإن المقاربة



soft tissue

skeleton

Fig. 5: Cleft Lip and palate secondary deformity

الشكل ٥: انشقاق الشفة والحنك كتشوه ثانوي

The objective of treatment is functional surgery which resolves the primary deformity as effectively as possible and normalizes secondary functional changes at an early stage, allowing, for example, harmonious growth of the facial region.

Disorders of the Base of the Embryonic Skull

The base of the embryonic skull develops from the notochord in weeks 5 - 6 of pregnancy. Developmental disorders arising at this early stage result in deformities with classifications including acrocephalosyndactyly (e.g. Apert syndrome), cranio-orbito-facial dysostosis (Crouzon syndrome) or maxillonasal dysplasia (Binder's syndrome), to name but a few. The etiology of many of these disorders involves a missense mutation in the FGFR2 gene. This has an autosomal dominant pat-

tern of inheritance, but occurs almost exclusively as a de novo mutation. Apert syndrome is the only syndrome in this group in which there is a direct correlation between genotype and phenotype. An exception is Saethre-Chotzen syndrome, which is the result of changes on chromosome 7 (TWIST) and so is not a member of the group of FGFR mutation deformities (5, 9, 20, 21, 22, 35).

Symptoms

Damage to the mesenchymal primordial cranium and the chondrocranium results in inadequate growth of the chondrocranium ventrally, leading to a cranium which is shortened in the anterior-posterior and widened in the transverse direction (brachy-turricephaly). This results in dysmorphia of the facial skeleton, involving hypertelorism, a wide nasal root, flat orbits, and exophthalmos.

تشكل الفك العلوي والأنف (تناذر بندرز Binder's syndrome)، إن الألية الإمرضية لكثير من هذه الإضطرابات تعود الى طفرات فقدان في المورثة FGFR2. وتنتقل هذه الطفرات بصيغة وراثية جسدية قاهرة، ولكن تحدث على شكل الطفرات الحية فقط. ان تناذر ايبيرت هو التناذر الوحيد في هذه المجموعة والذي لديه ارتباط مباشر ما بين النموذج الوراثي مع النموذج الظاهري. هناك استثناء في تناذر ساتروز و غوتزن Saethre-Chotzen syndrome والذي ينتج عن تبدلات في الصبغي السابع وبالتالي لا يعتبر عضوا في مجموعة تشوهات الطفرات FGFR (٥، ٩، ٢٠، ٢١، ٢٢، ٣٥).

الأعراض

ان الأذية للنسيج الميزانشمي الأولي للقحف والقحف الغضروفي

المعروفة في التشوهات (انتظر وراقب) 'wait and see' هي غير مناسبة. ان الهدف من المعالجة هو الجراحة الوظيفية والتي تعالج التشوه البدئي بفاعلية قدر الإمكان لتعيد التبدلات الثانوية الى الطبيعي في مرحلة مبكرة وتسمح للنمو المتجانس لمنطقة الوجه.

اضطرابات قاعدة القحف جينيا تتطور قاعدة القحف جينيا من الخبل الظهري notochord في الأسبوع ٥-٦ من الحمل. وتؤدي الإضطرابات التي تحدث في هذه المرحلة المبكرة إلى تشوهات وتكلسات متضمنة ارتفاع acrocephalosyndactyly مع تطاول الرأس (تناذر ايبيرت Apert syndrome) سوء تعظم القحف والوجه و الحجاجين dysostosis (تناذر كروز) أو عسر

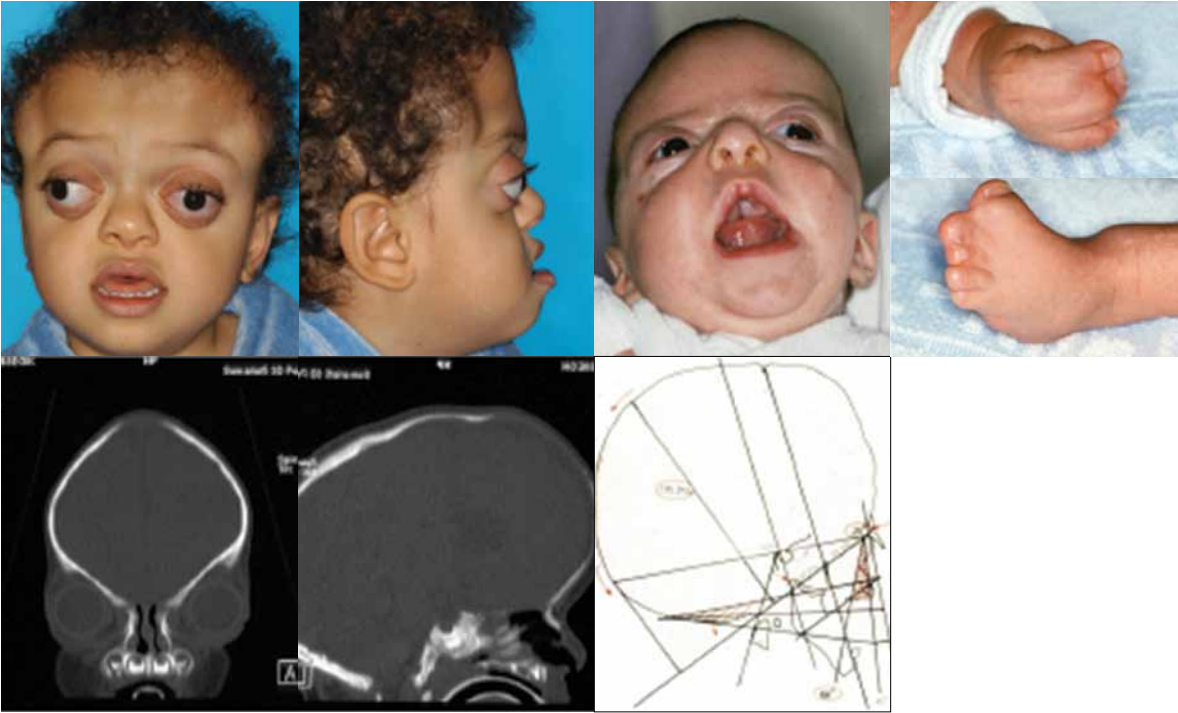


Fig. 6: Apert Syndrome

الشكل ٦: تناذر أيبيرت

The maxilla is severely shortened in the vertical and sagittal planes, resulting in extreme maxillary retrognathism and consequently marked pseudo-prognathism and an open bite. The cranial disorders are also associated with soft tissue or bony syndactyly of the hands and feet. Intraorally, 75% of patients have a cleft soft palate and the altered maxillary morphology results in severely delayed and in some cases ectopic eruption and severe dental crowding (22). The extent of these deformities varies from extreme dysmorphia to significantly milder forms (Fig. 6).

Treatment

Treatment for these severe craniofacial deformities is divided into two major components:

1. Early release of cranial pressure

One treatment, which takes into account etiological factors, is the osteoclastic surgical procedure described by Powiartowski (1974). This must be performed before the child is six months old, as it may otherwise not be possible to reconstruct a complete new cranial vault. This procedure produces the best results in terms of normalization of cranial vault growth. It involves removing all of the bones between the coronal and sphenofrontal sutures (Fig. 7, 8). As well as allowing normal brain growth, this also significantly improves the configuration of the neurocranium and facial skeleton. The advantage of this operation is that the intrinsic functional dynamism of the structures involved allows the development of a completely new cranial vault (11, 12, 13, 27). If the child is already older than one year, however, this type of

التشوهات يتراوح ما بين سوء تشكل شديد الى أشكال خفيفة (شكل ٦).

المعالجة

تقسم معالجة التشوهات القحفية الوجهية الشديدة الى مجموعتين كبيرتين:

١ - تخفيف الضغط القحفي الباكر: احدى المعالجات التي تأخذ بعين الاعتبار العوامل المسببة، هي عملية تكسير العظم جراحيًا والتي تم اجراءها من قبل باورتوسكي Powiartowski ١٩٧٤. يجب انجاز هذه العملية قبل أن يصل الطفل الى عمر ٦ أشهر وإلا فإنه ليس من الممكن اعادة التصنيع لهيكل قاعدة القحف.

تؤدي هذه العملية الى أفضل نتائج بعبارة جعل نمو قاعدة القحف بشكل طبيعي. وتشمل إزالة العظام ما بين الدروز الإكليلية والدروز

يؤدي الى نمو غير كافي في النمو بالإتجاه البطني للقحف الغضروفي مؤديا الى قحف قصير بالإتجاه الأمامي الخلفي وعريض بالإتجاه المعترض brachy-turricephaly. يؤدي ذلك الى خلل في مقاسات لعظم الوجه متضمنة فرط النهايات، جذر أنف عريض حجاج مسطح، الجحوظ. يصبح الفك العلوي قصير بشدة بالإتجاهات العمودية والسهمية مؤديا الى تراجع الفك وبالتالي تفقم كاذب ملحوظ وعضة فم مفتوحة وتترافق إضطرابات الرأس أيضا مع ارتفاع النسيج الرخو وعظام الأصابع في اليد والقدم.

وتترافق في ٧٥٪ من الحالات بإنشقاق الحنك الرخو وتبدلات شكلية في الفك العلوي مؤدية الى تأخر شديد وفي بعض الحالات بزوغ اسنان هاجرة وتجمع سني شديد (٢٢). ان امتداد هذه

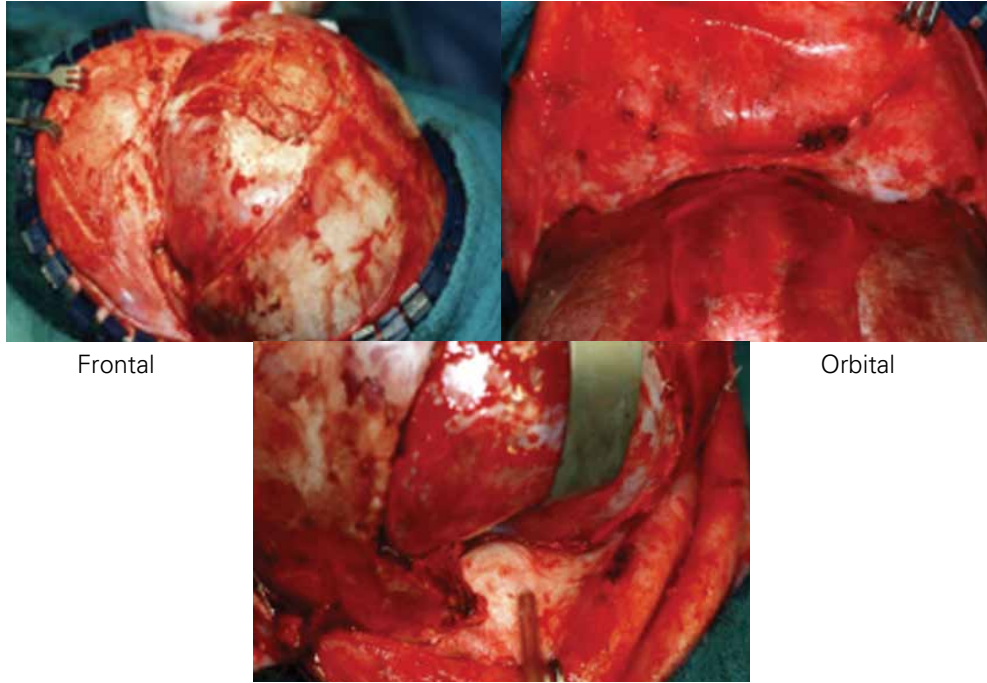


Fig. 7: Osteoclastic procedure according to Powiertowsky (1974)

الشكل ٧: طريقة تكسير العظم حسب بورتوسكي (١٩٧٤)

procedure is no longer possible. The preferred treatment in this case is fronto-orbital advancement (Fig. 9).

This can be performed either in the form of displacement and fixation using titanium or absorbable plates or by means of distraction osteogenesis (12).

From around seven years of age, a further fronto-orbital advancement procedure can be performed in conjunction with a Le Fort III osteotomy if required. An early age is preferred in particular where the patient experiences major breathing problems as a result of midface hypoplasia and midface regression. Distraction osteogenesis has proven to be an effective treatment

for advancing the midface as a whole (Fig. 10). This allows operation time to be significantly reduced and the procedures require far less preparation and exposure of different tissues. In view of patient age and likely intra-operative blood loss, these factors represent a major improvement over previously existing treatments. In addition, it involves a gradual and highly controllable displacement of the bony structures, which results in simultaneous adaptation of the soft tissues. Finally, the result can be stabilized with orthodontic support using a Delaire mask (Fig. 11).

At this age, the high degree of patient compliance required for this procedure is not usually a problem (7, 12, 13).

الجبهي للمرضى حول عمر ٧ سنوات مع إجراء عملية قطع العظم اذا كانت مستتبة ويفضل اجراء هذه العملية بعمر أبكر وخاصة اذا شكى المريض من صعوبات كبيرة في التنفس والناجمة عن عسر تصنيع hypoplasia وتراجع الوجه المتوسط midface regression. أثبت توليد العظم بتفريق المفاصل أنه معالجة فعالة من أجل تقديم الوجه المتوسط ككل (شكل ١٠). ويسمح هذا لإنقاص زمن العملية بشكل ملحوظ وإنقاص التحضيرات اللازمة وكذلك التعرض للأنسجة المختلفة. وحسب عمر المريض واحتمال ضياع الدم أثناء العملية، فإن هذه العوامل تقدم تطورات واضحة أكثر من المعالجات الموجودة سابقا. بالإضافة الى أنها

الجبهية الإسفينية (شكل ٧، ٨). وكما يتبع ذلك نمو طبيعي للدماغ، تؤدي أيضا الى تحسن تشكل الأعصاب القحفية والهيكل الوجهي. ان فوائد هذه العملية بأن الدميكية الوظيفية الداخلية للدروز تسمح بتطور قاعدة قحفية جديدة (١١، ١٢، ١٣، ٢٧). اذا كان الطفل وصل الى عمر أكثر من عام فإن نمط هذه العمليات غير ممكن تطبيقه. ان المعالجة المفضلة في هذه الحالة هو تطوير الحاج الجبهي (شكل ٩). ويمكن اجراء ذلك اما على شكل تغير الموضع والتثبيت بإستعمال التيتانيوم أو الصفائح القابلة للإمتصاص أو بوسائل توليد العظم عن طريق افتراق المفاصل (١٢). ويمكن اجراء عمليات التطوير بالإتجاه الحاجي



4 months postoperative, complete new formation of skull

Before operation 1979

after 4 months



Age of 6 years: normal growth of skull, signs of craniostosis in x-ray

1997

Fig. 8: Osteoclastic procedure according to Powiertowski (1974)

الشكل ٨: طريقة تكسير العظم حسب بورتوسكي (١٩٧٤)

Craniosynostosis

Disorders in the sutural region of the cranial vault during skull development give rise to craniosynostosis (Fig. 12). These involve characteristic changes to the base of the skull, cranial vault and cranial base angle. This leads to regression and hypoplasia of the midface with a skeletal open bite.

The changes to the facial skeleton in the presence of cranial suture closures have been reproduced in animal models. Effecting adhesion of the sagittal suture in rabbits caused the development of an elongated skull. Skull elongation was caused by increased viscerocranial and reduced neurocranial growth. The fastest growth

occurred at the sutures in the viscerocranium (7, 12, 13, 30, 34).

Our preferred treatment consists again of the osteoclastic procedure described by Powiertowski (Fig. 7,8). This procedure is able to offset abnormal skull development entirely. Following removal of the entire anterior part of the cranial vault when the child is six months old or younger, skull and facial growth returns to normal, as has been demonstrated by long-term cephalometric investigations (11,12,13). As well as brain development disorders, failure to treat craniosynostosis also leads to significant abnormalities in midface development, most frequently presenting as

الهيكلية. ولقد تم انتاج التبدلات في هيكل الوجه بإغلاق الدروز الدماغية في النماذج الحيوانية. ولقد أدى إلتصاق الدرز السهمي في الأرناب الى حدوث القحف elongated ولقد ادى هذا القحف الى إزدياد وجود الأحشاء الدماغية ونقص نمو الأعصاب الدماغية. ويحدث النمو الأسرع في مستوى الدروز في الأحشاء الدماغية (٧، ١٢، ١٣، ٣٠، ٣٤). تتألف المعالجة المفضلة لدينا من عمليات تكسير العظم والتي وصفت من قبل باور نوسكي Powiertowski (شكل ٧، ٨). تؤدي هذه العملية الى ايقاف عملية تطور القحف الغير طبيعي بالكامل. وبعد إزالة جميع اجزاء الدروز لقاعدة الدماغ عندما يكون عمر

تؤدي الى تغير موضع التراكيب العظمية بالتدرج وقابلية التحكم بها، ويؤدي ذلك الى التلائم مع الأنسجة الرخوة. وأخيرا فإنها تؤدي الى دعم سني عظمي ثابت بإستعمال قناع دليير Delaire mask (شكل ١١). وفي هذا العمر لا تشكل مطاوعة المريض مشكلة (٧، ١٢، ١٣).

إلتحام عظام القحف

انها اضطراب في منطقة الدروز التي في قاعدة الدماغ تحدث خلال تطور القحف وتؤدي إلى إلتحام الدروز (شكل ١٢). تؤدي الى تبدلات مميزة لقاعدة القحف، الدماغ و زاوية قاعدة الدماغ. تقود هذه التبدلات إلى تراجع ونقص تصنيع الوجه المتوسط ومناطق الفوهات



Fig. 9: Fronto orbital advancement

الشكل ٩: التطور الحجاجي والجبهوي

severe, Angle class III dysgnathia, which then requires complex surgical intervention. The functional orthodontic measures frequently employed are in these cases doomed to failure.

Cleft Lip, Alveolus, and Palate

Anyone who has treated cleft lip, alveolus, and palate knows the problems associated with skeletal growth deficiency that occur during treatment (Fig. 13). There have been numerous attempts to identify the source of these problems so as to improve treatment. It has been assumed that growth deficit results from the deformity that causes the skeletal changes. Deficient jaw growth in patients with cleft lip, alveolus, and palate is often regarded as a genetic disorder. A host of treatments such as

complicated surgical techniques in conjunction with extensive orthodontic treatment were designed to improve the results in patients with cleft lip, alveolus, and palate, many of which eventually had to undergo osteotomy to correct the skeletal harmony after growth had stopped (2, 8, 24). The first doubts about this inevitable development were expressed by Schilli (32) who was the first to point out that reconstruction of the orbicularis oris muscle could be important in the development of the facial skeleton. Despite initially good surgical results, as growth continued it quickly became apparent that reconstruction of the orbicularis oris muscle alone was not able to achieve symmetrical growth of the bony skeleton. Delaire (3, 5) recognized that to attain normal skeletal growth

لقد تمت عدة محاولات لتحديد منشأ هذه المشاكل من أجل تحسين المعالجة. ولقد تم افتراض ان سوء النمو ينتج عن التشوه الذي يؤدي الى تبدلات هيكلية.

ان عوز نمو الفك السفلي لدى مرضى انشقاق الشفة والسنخ والحنك عادة ما تعتبر اضطراب وراثي. مجموعة من المعالجات مثل تقنيات جراحية معقدة بالإضافة الى معالجات تقويم اسنان قد تم تصميمها لتحسين النتائج لدى مرضى انشقاق الشفة والأسنخ والحنك العديد منها قد تم إجراءها تحت قطع العظم من أجل اصلاح التناسق الهيكلية بعد توقف النمو (٢٤، ٨، ٢).

لقد تم الشك بهذا التطور الذي لا مفر منه لأول مرة من قبل تشيلي Schilli (٣٢) والذي أشار الى أن إعادة بناء العضلات الفموية المدورة orbicularis oris قد يكون هاماً

الطفل ٦ أشهر فما دون، يعود نمو الوجه والقحف الى الطبيعي، كما تم ايضاحه بالإستقصاءات لثقوب الدماغ طويلة الأمد (١١، ١٢، ١٣).

بالإضافة لإضطرابات تطورات الدماغ فإن الفشل في معالجة إلتحام الدروز craniosynostosis يتظاهر بحدوث اضطرابات هامة في تطور الوجه المتوسط. الشديد الزاوية والذي يتطلب تداخلات أكثر تعقيداً.

وسائل تقويم الأسنان الوظيفية تستخدم كثيراً في هذه الحالات التي تميل للفشل.

انشقاق الشفة السنخ الحنك ان أي شخص تمت معالجة الإنشقاق الشفة، السنخ، الحنك، يعلم المشاكل المترافقة مع عوز نمو الهيكل والتي تحدث خلال المعالجة (شكل ١٣).

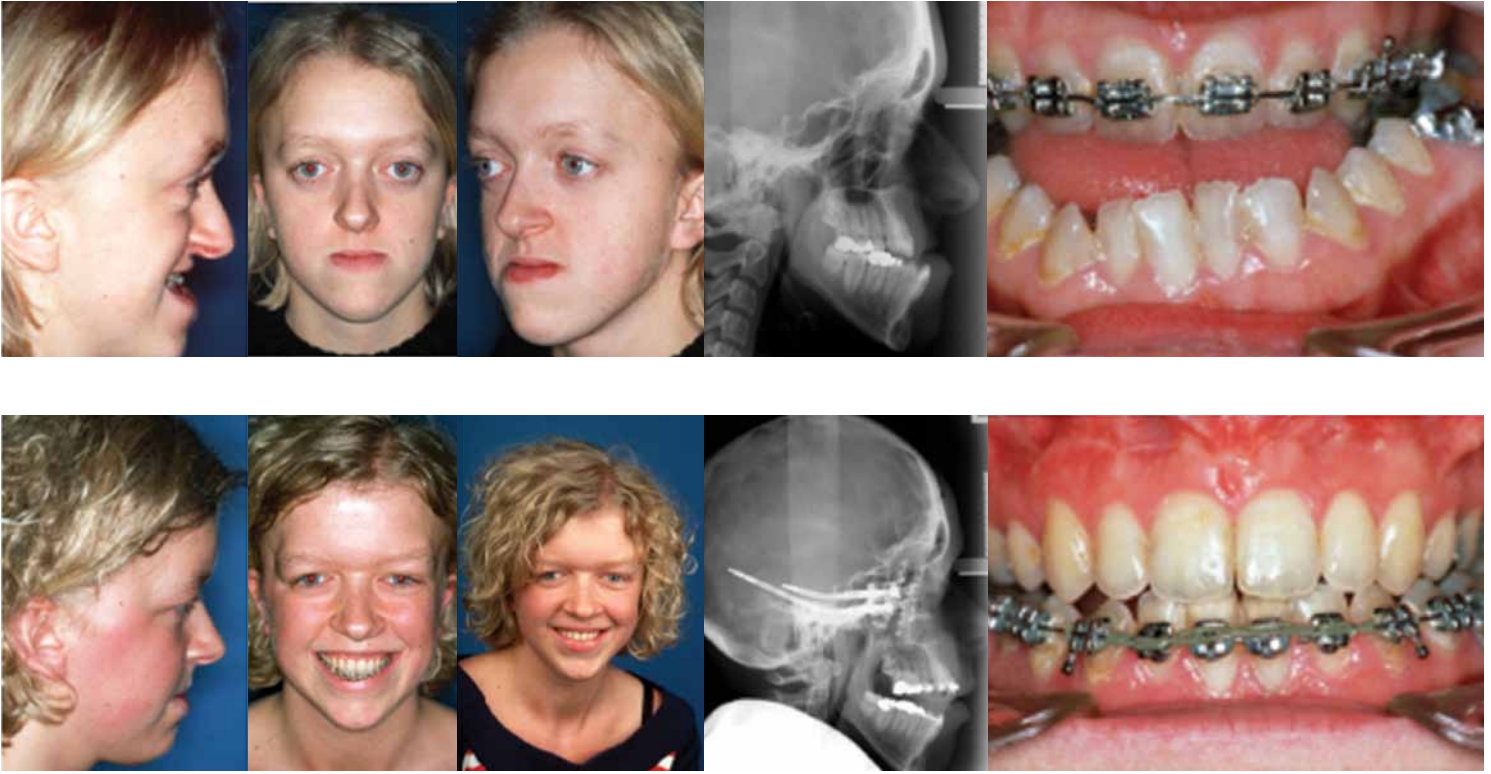


Fig. 10: Morbus Crouzon, Midface distraction

الشكل ١٠: تمطيط الوجه المتوسط: متلازمة موريس كروز

of the midface in cases of cleft lip, alveolus, and palate, it was not sufficient to only reconstruct the perioral muscles but also the perinasal and midfacial muscles. It finally became evident that the underdevelopment of the midface in patients with cleft lip, alveolus, and palate was the result not of genetic factors, but mainly of malfunction.

The skull can develop normally only if there is coordinated interplay between all the structures involved. Of particular importance is the undisturbed interplay between primary and secondary growth centers. The functional connection between primary and secondary growth centers is produced by the mimic muscles. This opens up therapeutic possibilities in that growth at the sutures can be influenced by functional

dentofacial orthopedic appliances or, in cleft lip, alveolus, and palate, by muscle-reconstructing "functional" surgical procedures (14, 16, 25, 26, 33).

If the formation of a cleft lip, alveolus, and palate keeps the muscle ring from closing, the anatomical connection between primary and secondary growth centers is lost and the midface can no longer develop normally. The logical consequence of these deliberations is to concentrate not on complicated surgical techniques which consider exclusively cosmetic aspects, but on reconstructing the muscle-periosteum apparatus of the face, as the latter is the only way to ensure normal growth (17, 33). Comparing the patients at 16.5 years, it also becomes obvious that the overall midfacial growth is significantly better

بين جميع التراكيب المتورطة في ذلك. وأهمية خاصة للتدخلات الغير مضطربة ما بين مراكز النمو البدئية والثانوية. ان الإتصالات الوظيفية ما بين المراكز الأولية والثانوية والناجمة عن mimic العضلية. وتفتح هذه امكانيات علاجية حيث يمكن ان يتأثر النمو في الدروز بالتطبيقات السنية الوجهية والتقويمية السنية الوظيفية، أو في حالات انشقاق الشفة السنخ والحنك بإعادة بناء العضلات وظيفيا من خلال الطرق الجراحية (١٤، ١٦، ٢٥، ٢٦، ٣٣). في حال تشكل إنشقاق الشفة، السنخ والحنك لا يمكن اغلاق العضلة الحلقية المدورة، وهنا لا تنمو الأتصالات التشريحية ما بين مراكز النمو البدئية والثانوية في منتصف الوجه بشكل طبيعي. والنتائج المنطقية لهذه deliberations أن

في التطور الهيكلي للوجه وبالرغم من النتائج الأولية الجيدة للجراحة على مستوى النمو قد أصبح من الواضح أن إعادة بناء العضلة المدورة القموية لوحدها كان غير قادر على الحصول على النمو المتناظر للهيكل العظمي. لقد تعرف دلبيير (٣، ٥) على أن الحصول على نمو هيكلي لمنتصف الوجه في حالات انشقاق الشفة، السنخ، والحنك غير كافي بالحصول على إعادة بناء عضلات ما حول الفم ولكن أيضا على عضلات منتصف الوجه وما حول الأنف. أخيرا لقد أصبح مثبتا أن تأخر تطور منتصف الوجه لدى مرضى انشقاق الشفة، السنخ والحنك لم ينجم عن اضطراب وراثي بل بشكل رئيسي عن سوء الوظيفة. يمكن أن يتطور القحف بشكل طبيعي عندما يكون هناك تداخل متناسق في الحركات الداخلية

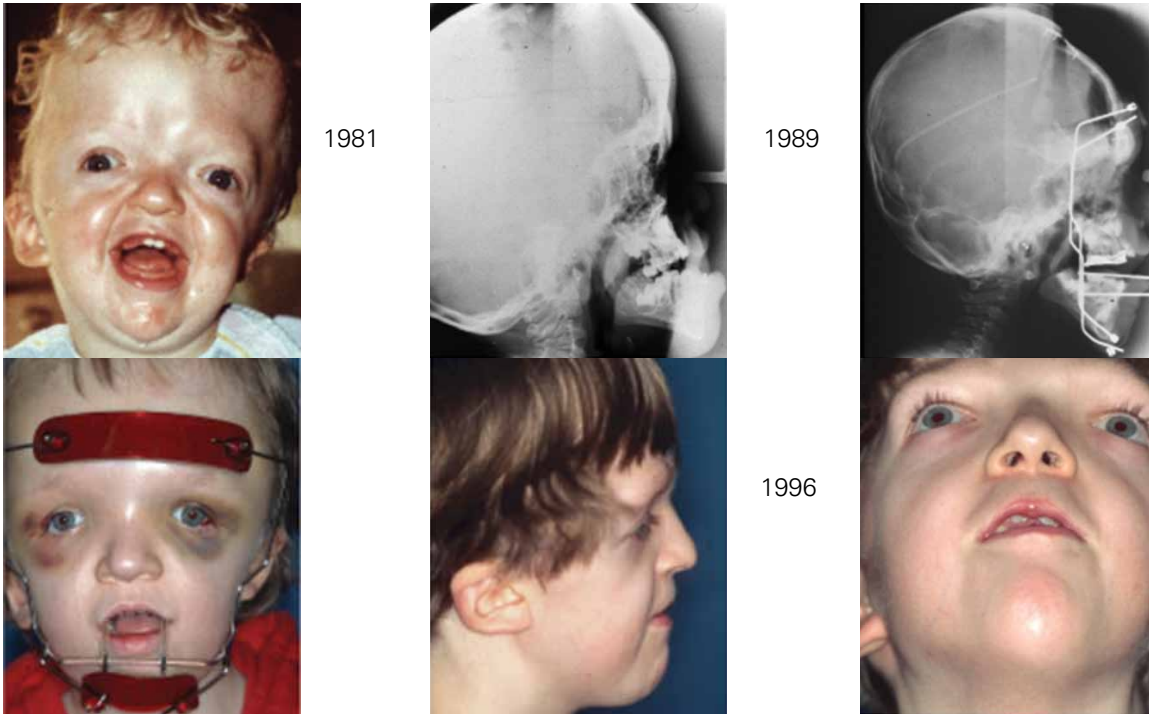


Fig. 11: Apert Syndrome, Midface distraction, Delaire mask

الشكل ١١: تناذر ايبيرت: تمطيط الوجه المتوسط، قناع دلاير

in patients who had muscular reconstruction than in those who were subjected to conventional surgery. For patients with complete muscular reconstruction, for instance, no orthognathic surgery was necessary. Another reason might be that functional disturbances are significantly reduced after muscular reconstruction (15, 17, 18).

We think it is the careful reconstruction of the perioral and perinasal muscles combined with the restoration of the muscle-periosteum apparatus and the restoration of palatal muscles that leads to the union of primary and secondary growth centers and that is responsible for the better skeletal growth. An additional advantage is that the restoration of the functional units reduces the scar formation in the lip area that is so often seen. This in turn allows

the maxilla to better exercise its physiological forward rotation during growth. (Fig.14) If not all functional units in patients with cleft lip and palate are carefully restored during primary surgery, severe scar formation in the anterior part of the face will hinder the normal development of the face. This means that the first lip operation will decide the fate of the cleft patient and if this operation is inadequate, orthopedic treatment will not be able to improve skeletal growth. In this respect we agree with Ross (28) who compared different treatments and came to the same conclusion.

The goal of our surgical measures must therefore be the timely reconstruction of the functional units interrupted by the cleft formation to encourage normal development as early as possible.

الأنف مع استرجاع الجهاز العضلي لما حول الفوهات واسترجاع عضلات الحنك والتي تؤدي إلى نمو المراكز الثانوية والأولية والمسؤولة عن نمو هيكل أفضل. وهناك فوائد إضافية وذلك بأن إعادة الوحدات الوظيفية تنقص تشكل الندبة وهذه بالمقابل تسمح للفك العلوي بالتميز لإظهار قدرته على الدوران الفيزيولوجي للأمام خلال النمو (شكل ١٤). وإذا لم يتم عودة جميع وظائف الوحدات في مرضى انشقاق الشفة والحنك بدقة خلال الجراحة البدئية فإن تشكل الندبة الشديدة في القسم الأمامي من الوجه سوف. تسيء التطور الطبيعي للوجه - ويعني هذا ان أول عملية للشفة ستقرر قدر مريض الانشقاق وإذا كانت هذه العملية غير ملائمة فإن المعالجة العظيمة لن تكون قادرة على تنمية الهيكل وفي هذا المجال نتفق مع

لانركز فقط على التقنيات الجراحية المعقدة والتي تركز على الاعتبارات الجمالية بل على إعادة بناء الجهاز العضلي ما حول الفوهات للوجه حيث تعتبر هذه الأخيرة الطريقة الوحيدة للتأكد على النمو الطبيعي (١٧، ٣٣).

وبمقارنة المرضى بعد عمر ١٦.٥ سنة أصبح من الواضح بأن النمو الإجمالي لمنتصف الوجه كان بشكل ملحوظ أفضل لدى المرضى الذين تم إجراء إعادة بناء للعضلات أكثر من المرضى الذين تم لديهم الإجراء التقليدي. وللمرضى الذين تم إجراء إعادة بناء العضلات بالكامل لم يكن هناك جراحة تقويمية ضرورية. وسبب آخر ربما أن الإضطرابات الوظيفية قد انخفضت بشكل ملحوظ بعد إعادة بناء العضلات (١٥، ١٧، ١٨). نعتقد بأن إعادة البناء الدقيقة لعضلات ما حول الفم وماحول

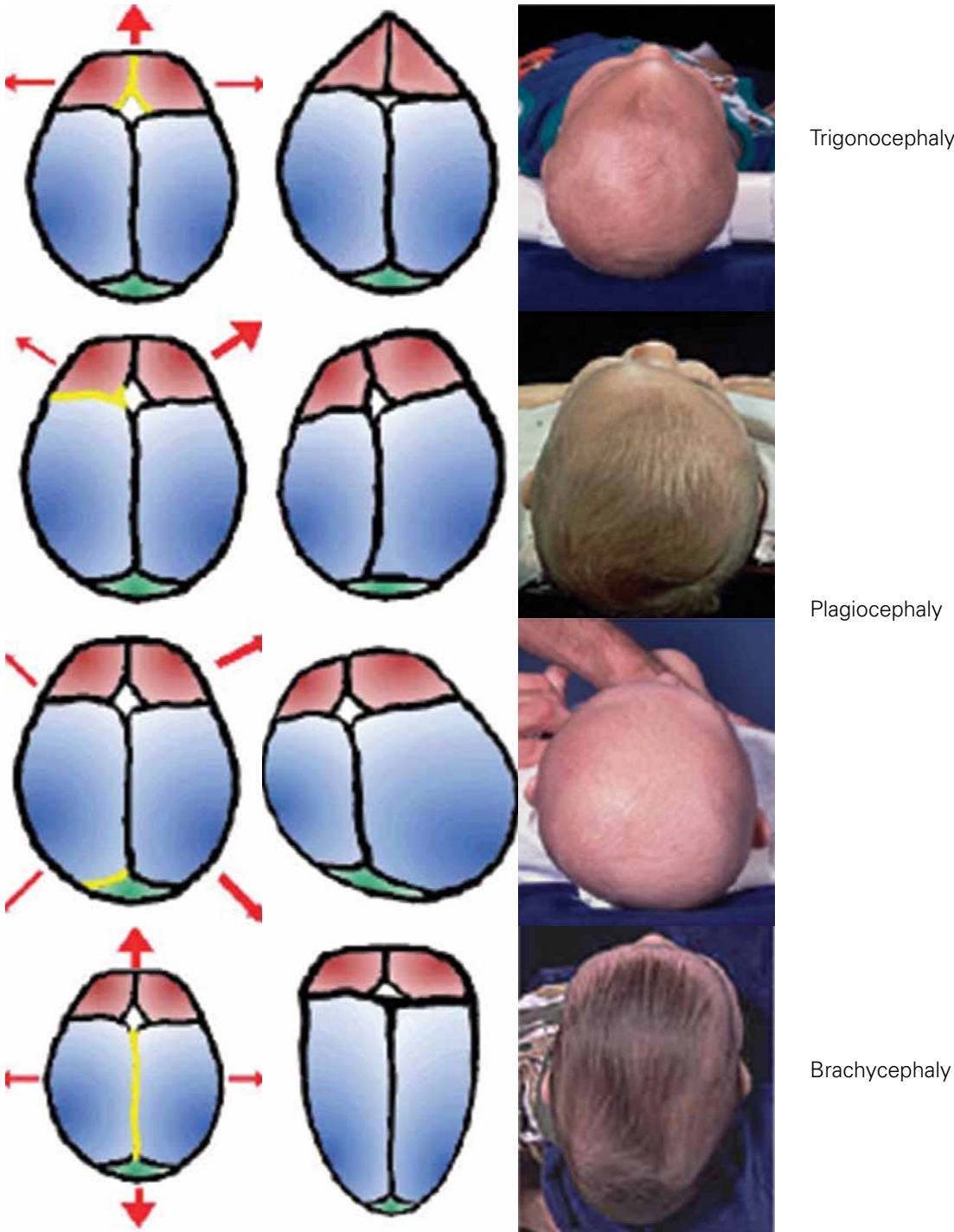


Fig. 12

الشكل ١٢

If this functional procedure was not performed during primary surgery, a secondary correction must be performed as early as possible to obtain some influence on skeletal growth or at least an esthetic amelioration (17, 18) (Fig. 15,16).

Maxillary and Mandibular Deformities

The occurrence of abnormalities of growth in the area of the facial sutures leads to maxillary and/or mandibular malpositions and developmental abnormalities. These develop-

وذلك للمساعدة بالتطور الطبيعي بأقرب وقت ممكن. اذا لم يتم إجراء هذه الإجراءات الوظيفية خلال الجراحة البدئية، فإن الاصلاح الثانوي يجب اجراءه بأقرب وقت ممكن للحصول على بعض التأثير

روس (٢٨) والذي قارن ما بين مختلف المعالجات ووصلت الى نفس النتيجة. ان الهدف من طرقتنا الجراحية لذلك يجب اعادة بناء الوحدات الوظيفية بالوقت المناسب والتي تم ايقافها بتشكيل الإنشقاق،

Assumed Causes of Cleft Deformities:

- genetically pre-determined
- inadequate growth potential
- postoperative scarring

الأسباب المفترضة لتشوهات الإنشقاق:

- المحددة وراثيا
- امكانية النمو الغير ملائم
- الندبات ما بعد الجراحة

18 years

6 months



Fig. 13: Assumed causes of cleft deformities

الشكل ١٣: الأسباب المفترضة لتشوهات الإنشقاق

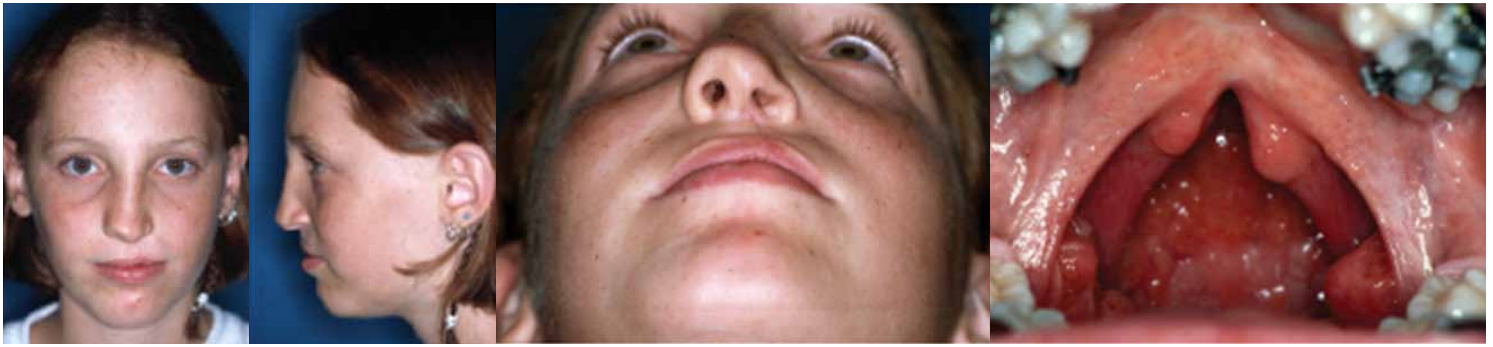
1990

2010



Fig. 14: Unilateral cleft, lip and palate

الشكل ١٤: انشقاق الحنك والشفة وحيد الجانب



before correction



after complete revision of cleft, lip, palate and nose

Fig. 15: Corrective surgery after unilateral CLP

الشكل ١٥: الجراحة الإصلاحية بعد انشقاق الحنك والشفة احادي الجانب



1992 before correction



2004 after complete revision of cleft-, lip, palate and nose

Fig. 16: Corrective surgery after bilateral CLP

الشكل ١٦: الإصلاح الجراحي بعد انشقاق الحنك والشفة ثنائي الجانب

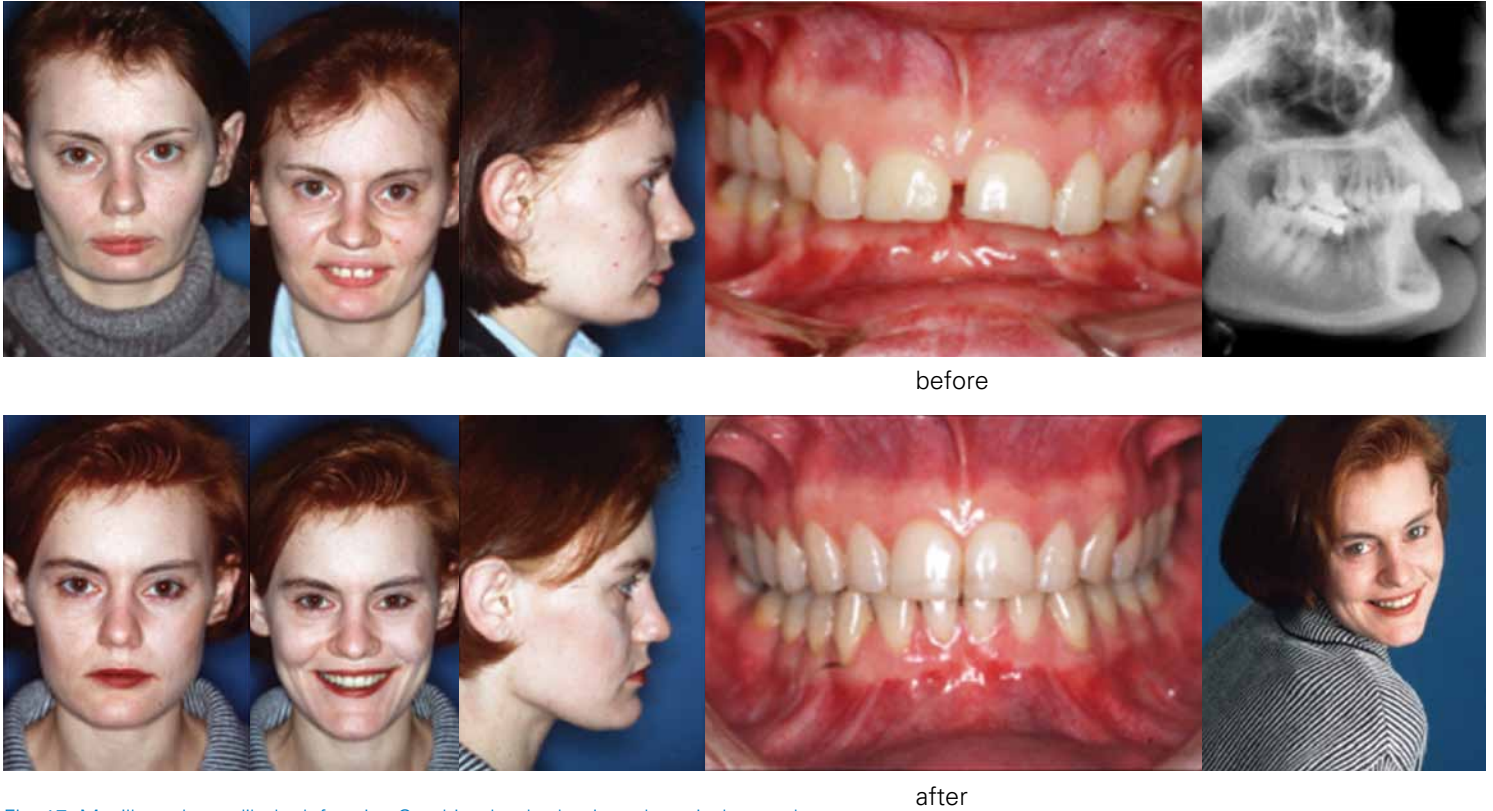


Fig. 17: Maxilla and mandibula deformity, Combined orthodontic and surgical procedure

الشكل ١٧: تشوهات الفك العلوي والسفلي، اجراء تقويم الأسنان وعمليات جراحية معا

mental abnormalities generally occur postnatally, however, and are not therefore as severe as syndromal deformities arising in utero. They are generally caused by adverse oral habits, such as tongue thrust, thumb-sucking, impaired nose breathing, lip dyskinesias, etc. (21, 29).

Treatment consists of combined specialized orthodontic/surgical treatment. Orthodontic techniques are first used to shape the superior and inferior dental arches and to ensure that the teeth have proper axial alignment on the apical base. This is followed by surgical displacement by means of maxillary and mandibular osteotomies, for which a range of surgical procedures are available (Table 1). The appropriate

surgical technique should be selected individually on the basis of models and lateral cephalometric imaging, and a surgical splint then manufactured. The surgeon needs to be familiar with the full range of possible surgical procedures. After the operation, functional follow-up treatment is performed using intermaxillary elastic bands and an appropriate surgical splint over a period of about 4 weeks. This is then followed by fine adjustment of the teeth using orthodontic techniques and a subsequent retention phase.

An interdisciplinary approach of this type allows very good results to be achieved with these developmental maxillary and mandibular abnormalities, even where they are of syndromal origin (Fig. 18) (31).

الاختصاصية واستعملت تقنيات تقويم الأسنان لأول مرة لتشكيل القوس السني العلوي والسفلي والتأكيد على التناسق المحوري المناسب القمي القاعدي. يتبع ذلك بتغيير الموقع الجراحي بوسائل التشابكات العظمية للفك العلوي والسفلي حيث هناك مدى واسع من العمليات الجراحية متوافرة لذلك (جدول ١). ويجب اختيار التقنية الجراحية حسب الحالة المرضية على قاعدة النماذج والصور الجانبية للفوهات الدماغية، وبناء على ذلك يتم تصنيع splint. يحتاج الجراح لأن يكون على معرفة بجميع الطرق الجراحية الممكنة. بعد العملية، فإن المتابعة والمعالجة الوظيفية بإستعمال اربطة مرنة elastic bands داخل الفك العلوي وتوضع جبيرة

على النمو الهيكلي أو على الأقل التخلص من التشوهات الجمالية (شكل ١٥، ١٦) (١٧، ١٨).

تشوهات الفك العلوي والفك السفلي

إن حدوث الإضطرابات في نمو الخطوط الدرقية تقود الى تشوهات موضع الفك السفلي والفك العلوي وكذلك إضطرابات في النمو. وتحدث اضطرابات النمو هذه بعد الولادة، لذلك فإنها ليست شديدة مثل تناذرات التشوهات التي تبدأ داخل الرحم. ولذلك عادة ما تنجم عن العادات الفموية السيئة مثل دسرة اللسان tongue thrust، مص الاصبع، ضعف التنفس عبر الأنف . سوء حركة الشفتين إلخ (٢١، ٢٩). تتألف المعالجة من المعالجة المشتركة الجراحية والتقويمية

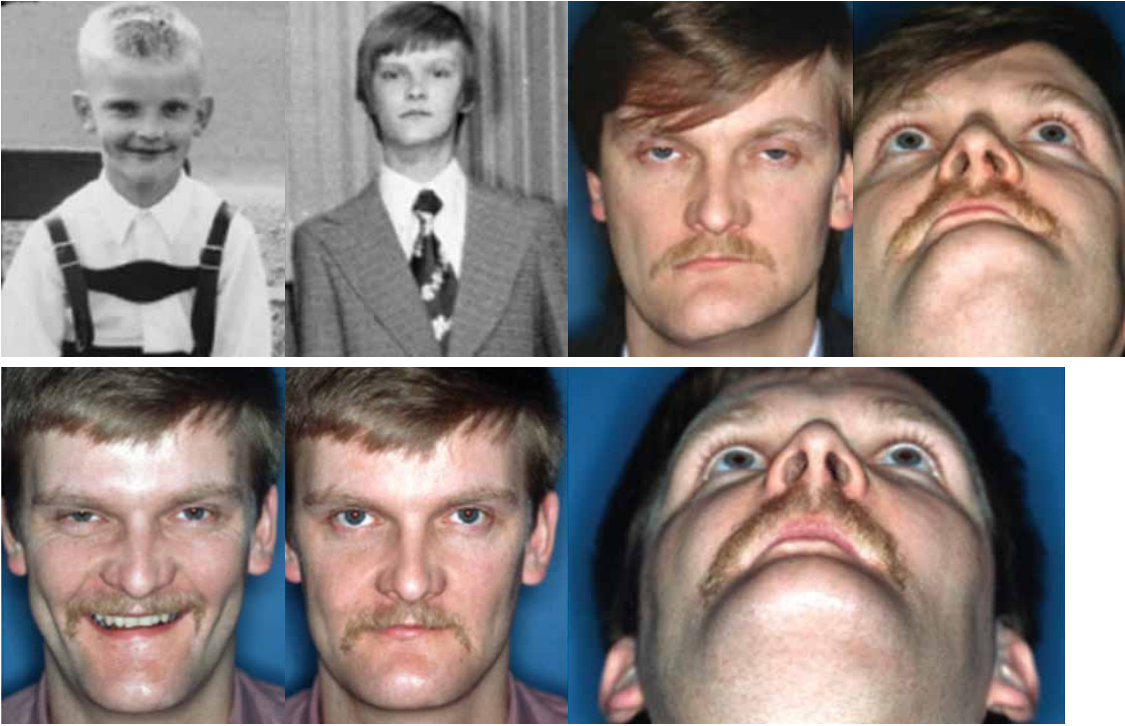


Fig. 18: Hypercondyly, Combined orthodontic and surgical procedure

الشكل ١٨: فرط الأصابع Hypercondyly إجراء تقويم الأسنان مع العملية الجراحية معا

Summary

The proper management of craniofacial deformities requires an in-depth knowledge of both skull growth processes and their treatment. The different syndromes need to be treated at different levels. There are numerous surgical procedures, each of which is appropriate for a corresponding indication. Consequently, anyone involved in treating deformities of this kind needs to be familiar with these surgical procedures. Such treatment can only be performed through interdisciplinary collaboration between a range of different disciplines including cranio-maxillofacial surgery, neurosurgery, ENT, orthodontics, pediatrics, speech therapy, and orthopedics at an appropriate center.

يحتاج لأن يكون على معرفة تامة بهذه الطرق الجراحية. يمكن لهذه المعالجة أن تتم من خلال التعاون ما بين اختصاصات متعددة تشمل مدى واسع من الفرق تتضمن جراحة الوجه والفك والقحف، الجراحة العصبية، اختصاص الأنف الأذن والحنجرة، تقويم الأسنان، اختصاصي اطفال، معالجة الكلام، جراحة عظمية في مركز مناسب.

جراحية مناسبة لمدة أربع أسابيع ويتبع ذلك تعديل خفيف للأسنان بإستعمال تقنيات تقويم الأسنان وطور الاحتيااس التالي. وتسمح الطريقة متعددة الإختصاصات من هذا النمط الى نتائج جيدة جدا مع حدوث التشوهات في الفك السفلي والعلوي حتى ولو كانت ناجمة عن التناذرات (شكل ١٨، ١٩) (٣١).

الخلاصة

ان التدبير الملائم لتشوهات القحف والوجه يتطلب المعرفة العميقة لكلا من عملية نمو القحف ومعالجته يحتاج التناذرات المختلفة معالجة على مستويات مختلفة. هناك العديد من الجراحات المختلفة كل منها مناسب لإستطباب ملائم. وبالتالي فإن كل واحد متورط في معالجة التشوهات من هذا النوع

International Medical College – IMC®

The modern university institution for postgraduate education and clinics in dentistry, medicine and medical technology

We aim for the best!



Best in Postgraduate Education

The International Medical College® (IMC®) is an established German based university institution for postgraduate continuing education with the aim of the most excellence knowledge transfer in the field of dentistry, medicine and medical technology.

Our maxim: Achieving expert level by the best education

Our service:

- Postgraduate Master's degree programs (M.Sc.)
- Successfully accredited in accordance with the Bologna Criteria system by the German and European Accreditation Council
- Master of Science (M.Sc.) in
 - Implantology and Dental Surgery
 - Aesthetic and Dental Surgery
 - Specialized Orthodontics
 - Medical Engineering (start in October 2014)
- Academic university programs
- High level practical training

Our offer:

Best education by the network of the very prestigious universities of Dresden, Essen, Homburg/Saar, Leipzig, Szeged and Bangkok (Mahidol) under the supervision of IMC Münster.

Are you interested in our program and a candidate for the best training?



Photo: Fotolia.com



www.med-college.de

IMC-International Medical College
Gartenstraße 21 | 48147 Münster
Tel: +49 251 210 86 39
E-Mail: imc@med-college.de



Best in Craniofacial Surgery

The Craniofacial Center Münster® (CFC®) is a highly specialized, interdisciplinary center for the treatment of diseases of the craniofacial region.

Our maxim: Restoration of maxillofacial function and esthetics

Our service:

- Maxillofacial surgery
- Implantology (with and without jaw reconstruction)
- Jaw reconstruction
- Jaw deformities (orthognathic surgery)
- Cleft lip and palate
- Craniofacial malformations (for example, Apert, Crouzon and Pierre Robin syndromes)
- Oral and maxillofacial tumors
- Temporomandibular joint disorders
- Assistance and support concerning transportation, residency, treatment and payment

Our offer:

Experience of 30 years and more than 15.000 craniofacial operations.

Are you a candidate for best surgical treatment?



www.cfc-muenster.de

CFC-Craniofacial Center Münster
Schorlemerstr. 26 | 48143 Münster
Tel: +049 251 287 699 90
E-Mail: info@cfc-muenster.de



Best in Spine Surgery

Competence in Neurospine® (CNS®) is a center of specialists in neurosurgical treatment of spine disorders in Münster / Germany.

Our maxim: Preservation of physiological spine motion

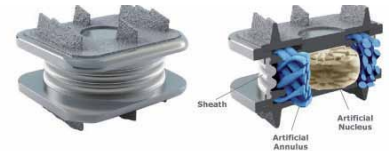
Our Service:

- Specialization in neurosurgical treatment of spine disorders
- Use of special neurosurgical skills and the artificial disc, which supports our maxim at its best
- Providing this unique standard of therapy in Germany to patients worldwide
- Maintaining or improvement of natural movement of the vertebrae
- Assistance and support concerning transportation, residency, treatment and payment

Our offer:

Perfect surgical therapy for cervical disc herniation.

Are you a candidate for the best surgical therapy?



M6 artificial disc, Smith & Nephew



www.cns-germany.com

CNS-Competence in Neurospine
Schorlemerstr. 26 | 48143 Münster
Tel: +049 251 287 699 95
E-Mail: info@cns-germany.com

Table 1: Surgical techniques

الجدول ١: التقنيات الجراحية

Surgical Techniques	
maxilla	mandible
Maxillary segmental osteotomy (Köle, Zisser)	Sagittal split ascending ramus
Le Fort I, II, III osteotomies	Sagittal split horizontal ramus
Segmented Le Fort I osteotomy	Segmental osteotomy
Osteodistraction in different levels	Midline osteotomy
	Chinosteotomy
	TMJ surgery
	Osteodistraction

References

- Blechs Schmidt E: Wie beginnt das menschliche Leben. Vom Ei zum Embryo. Christiana Verlag 1989
- Brodie AG: On the growth pattern of the human head. Am J Anat 68:209, 1941
- Delaire, J.: La cheilo-rhinoplastie primaire pour fente labio-maxillaire congenitale unilaterale. Rev Stomatol 76, 193 (1975).
- Delaire J: La croissance des os de la voute du crane. Principes généraux. Rev Stomatol 62:518, 1961
- Delaire J: Considerations sur la croissance faciale. Déductions thérapeutiques. Rev Stomatol 72:57, 1971
- Delaire J, Feve R, Chateau JP, Coutay D, Tulasne JF: Anatomie et physiologie des muscles et du frein de la levre superieure. Rev Stomatol 78:93, 1977
- Delaire J: L'analyse architecturale et structurale cranio-faciale. Rev Stomatol 79:1, 1978
- Enlow DW: Handbook of Facial Growth. Philadelphia, WB Saunders Company, 1975
- Gorlin, R.J.: Fibroblast growth factors, their receptors and receptor disorders. J Craniomaxillofac Surg 25, 356 (1997).
- Gundlach, K.K.H., Pfeifer, G.: Klassifikation und Dokumentation der angeborenen kraniofazialen Anomalien. Fortschr Kiefer Gesichtschir 26, 148 (1981).
- Hoevens, S.: Kraniofaziales Wachstum nach experimenteller Kraniosynostose und -ektomie an Kaninchen. Medizinische Dissertation, Freiburg 1988.
- Joos, U.: Functional treatment of craniosynostoses during childhood. Br J Oral Maxillofac Surg 36, 91 (1998).
- Joos, U., Gilsbach, J., Werkmeister, R.: Die Gesichtsentwicklung bei prämaternen Kraniosynostosen nach radikalosteoklastischer Operation. In: Pfeifer, G. (Hrsg.): Craniofacial abnormalities and clefts of lip, alveolus and palate., S.78, Thieme, Stuttgart 1991.
- Joos, U.: The importance of muscular reconstruction in the treatment of cleft lip and palate. Scand J Plast Reconstr Surg 21, 109 (1987).
- Joos, U.: Evaluation of the result of surgery on cleft lip and palate due to skeletal growth determinants of the cranial base. J Cranio Maxillofac Surg 17, 23 (1989).
- Joos, U., Friedburg, H.: Darstellung des Verlaufs der mimischen Muskulatur in der Kernspintomographie. Fortschr KieferGesichtschir 32, 125 (1987).
- Joos U: Skeletal growth after muscular reconstruction for cleft lip, alveolus, and palate. Brit J Oral Maxillofac Surg 33:139, 1995
- Joos U. Longterm results after functional repair of unilateral cleft lip, alveolus and palate. In: Precious D (ed.): Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America Saunders. Philadelphia 2000
- Kleinheinz, J., Joos, U.: Imaging of cartilage and mimic muscles with MRI: anatomic study in healthy volunteers and patients with unilateral cleft lip and palate. Cleft Palate Craniofac J 38, 291 (2001).
- Kan, S.H., Elanko, N., Johnson, D., Cornejo-Roldan, L., Cook, J., Reich, E.W., Tomkins, S., Verloes, A., Twigg, S.R., Rannan-Eliya, S., McDonald-McGinn, D.M., Zackai, E.H., Wall, S.A., Muenke, M., Wilkie, A.O.: Genomic screening of fibroblast growth-factor receptor 2 reveals a wide spectrum of mutations in patients with syndromic craniosynostosis. Am J Hum Genet 70, 472 (2002).
- Kern EB: Rhinomanometry. Otolaryngol Clin North Am 6:863, 1973
- Kreiborg, S., Cohen, M.M.J.: The oral manifestations of Apert syndrome. J Craniofac Genet Dev Biol 12, 41 (1992).
- Lajeunie, E.: Genetics of craniofacial malformations. Ann Chir Plast Esthet 42, 361 (1997).
- Latham RA: An appraisal of the early maxillary growth mechanism. In James A, Mc Namara Jr (eds): Factors Affecting the Growth of the Midface. Ann Arbor, MI, University of Michigan, 1976, p 169
- Moss ML: The role of the nasal septal cartilage in midfacial growth. In James A, Mc Namara Jr (eds): Factors Affecting the Growth of the Midface. Ann Arbor, MI, University of Michigan, 1976, p 196
- Moss ML, Salentijn L: The primary role of functional matrices in facial growth. Am J Orthod 55:566, 1969
- Powiertowsky, H.: Surgery of Craniosynostosis in advanced cases. In: Symon, L. (Hrsg.): Advances and Technical Standards in Neurosurgery., S. 91, Springer, Wien - New York 1974.
- Ross RB: Treatment Variables Affecting Facial Growth in Complete Unilateral Cleft Lip and Palate. Part 1: Treatment Affecting Growth. Cleft Palate Craniofac J 24:5, 1987
- Rakosi T: Aetiologie des skeletal offenen Bisses. Fortschr Kieferorthop 43:68, 1982
- Sarnat BG: Growth of bones as revealed by implant markers in animals. Am J Phys Anthrop 29:225, 1968
- Schilli W, Joos U: Les possibilités d'une osteosynthèse rigide dans le cadre des opérations orthopédiques. Proceedings of the 5th Congrès Français des Stomatologie et Chirurgie Maxillofaciale, Paris. New York, Masson, 1983
- Schilli W: Elektromyographische Untersuchungen bei Lippen-Kiefer-Gaumenspalten. Fortschr Kieferorthop 24:417, 1963
- Scott JH: The cartilage of the nasal septum. Br Dent J 95-37, 1953
- Stark: Embryologie. 3rd ed. Stuttgart, Georg Thieme Verlag, 1975
- van Ravenswaaij-Arts, C.M., van den Ouweland, A.M., Hoogeboom, A.J., Herbergs, J., Pals, G.: From gene to disease; craniosynostosis syndromes due to FGFR2-mutation. Ned Tijdschr Geneesk 146, 63 (2002).

Prof. Dr. Dr. Dr. Ulrich Joos (MD)
Prof. Dr. Dr. Ulrich Meyer (MD)

Craniofacial Center Muenster
Muenster
Joos@cfc-muenster.de

More than Skin – An Overview of Comorbidities of Psoriasis

أكثر من الجلد – لمحة عامة عن الأمراض المصاحبة لمرض الصدفية

Summary

Psoriasis vulgaris is one of the most common skin diseases in Germany. Its immune-mediated inflammatory response causes a multitude of systemic comorbidities besides the usually known skin phenotypes. The most well-known comorbidity is psoriatic arthritis, which may occur in up to 25% of all psoriasis patients. Other important, mostly severity-dependent comorbidities include arterial hypertension, type II diabetes and dyslipidaemia, which lead to metabolic syndrome. Moreover, the psychiatric comorbidities are often underestimated. Knowing about the systemic dimension of psoriasis is essential for the attending dermatologist to take account of the risks associated with psoriasis, especially cardiovascular ones, in addition to treating the cutaneous condition. As a result of systemic comorbidities, patients affected by severe psoriasis die, on average, 4-6 years earlier than patients without psoriasis.

Introduction

Psoriasis has been known and documented in the history of

dermatology for more than 2,000 years. However, it was not until recent years that a better understanding of basic pathophysiological mechanisms made it possible to shed light on the systemic significance of psoriasis. Nowadays, psoriasis vulgaris has a prevalence of 2-3% in Germany and up to 5% in the United States, making it one of the most common skin diseases in the world. Psoriasis can be diagnosed as early as childhood in 0.7% of all patients. Most psoriasis patients have developed the condition by the age of 40, with the gender distribution being about equal. In terms of pathophysiology, psoriasis is a genetically determined, chronic, immune-mediated inflammatory systemic disease that may show cutaneous, musculoskeletal and also systemic manifestations. These associated comorbidities are understood to be additional diseases that can be diagnosed separately from the existing underlying disease.

Comorbidities

Over the past few years, tremendous progress has been

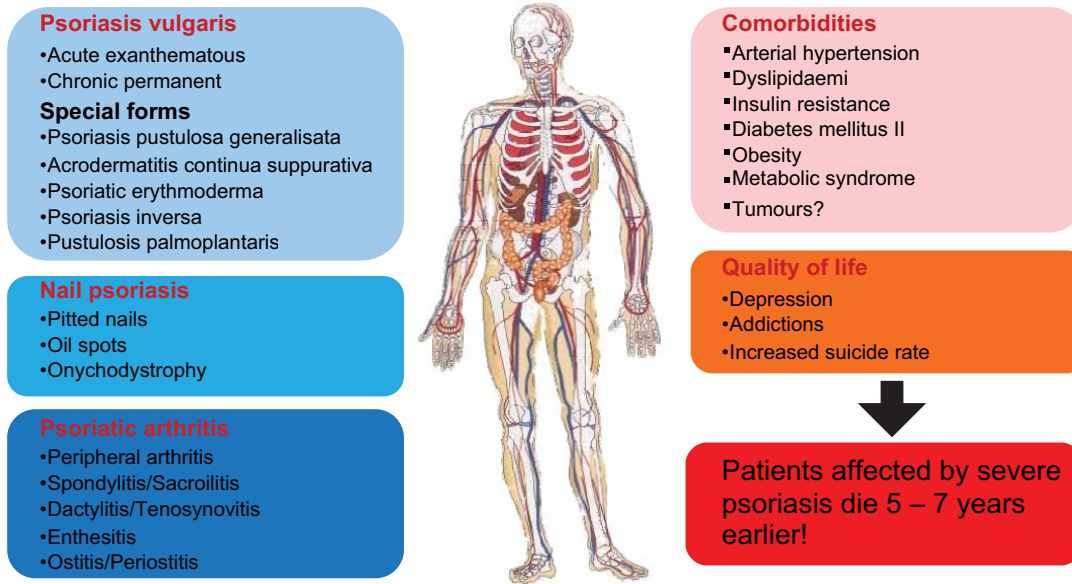


Fig. 1: Psoriasis as a systemic disease

الشكل ١:

made in understanding systemic inflammation in psoriasis. In terms of pathophysiology, psoriasis patients experience the release of a multitude of pro-inflammatory molecules such as TNF-alpha, IL6 or IL17.

In addition to acting as inflammatory mediators in the skin and forming psoriatic plaques, these pro-inflammatory molecules also contribute to the development of specific comorbidities. A key role in this process is attributed to TNF-alpha, which also has a significant function as an inflammatory mediator in chronic inflammatory intestinal diseases and rheumatoid arthritis, which is why these diseases are referred to as immune-mediated inflammatory diseases. TNF-alpha is also considered a central inflammatory mediator and used in the treatment of other dermatological diseases such as pyoderma gangraenosum or hidradenitis suppurativa.

The extent to which the genetic component or exclusively systemic inflammation may be primarily responsible for the development of psoriasis-associated comorbidities remains a subject of debate.

For example, an analysis of health insurance data by a study group headed by Prof. Augustin found that a significantly increased incidence of comorbidities in children suffering from psoriasis can occur as early as childhood, which calls into question the development of comorbidities in the sense of a psoriatic march over years or decades. However, the knowledge of the relevant comorbidities is crucial for the role of the dermatologist as a gatekeeper and coordinator in the systemic therapy of patients affected by from psoriasis vulgaris, which nowadays requires an interdisciplinary team to adequately address all facets of the disease.

Fig. 2: Screening sheet for the evaluation of comorbidities (acc. to Wohlrab)

الشكل ٢:

The screening sheet is organized into several sections:

- patient data:** name (first name), date of birth, date.
- case history:** first diagnosed/relapse with severe CHD, PVD, inadequate to severe psoriasis > 10 years.
- lifestyle:** physical inactivity (no sports, no biking, extensive car use), nicotine abuse.
- blood pressure (BP):** syst. > 140 mmHg, diast. > 90 mmHg.
- blood lipids:** fasting TG > 160 mg/dl, LDL-Chol. > 200 mg/dl, HDL-Chol. < 45 mg/dl.
- microalbumin:** between 20-299 mg/dl urine.
- body mass:** BMI > 25 kg/m², waist circumference: F > 88 cm, M > 102 cm.
- glucose metabolism:** HbA1c: > 6.5% (> 48 mmol/mol) or fasting blood glucose level: ≥ 126 mg/dl (> 7 mmol/l) or OGTT: > 200 mg/dl (> 11.2 mmol/l).
- 2-question test:** In the last month, have you felt low, sad, irritable or without hope? In the last month, have you felt significantly less joy and pleasure in things you would normally enjoy?
- AUDIT-C:** How often do you consume alcohol? Includes a grid for frequency and quantity.

Color-coded outcomes:

- predisposing factors (orange):** Improving lifestyle.
- increased comorbidity risk (red):** referral to GP, internist, psychiatrist.
- alcohol abuse (green):** 2 x yes, total points: more than 4 or more.

Psoriatic Arthritis

The most well-known comorbidity of psoriasis is psoriatic arthritis (PsA), which occurs in about 20-25% of all psoriasis patients as the disease progresses. It belongs to a group of seronegative spondyloarthritides. PsA manifests itself most commonly around the age of 40, with gender distribution being about equal, as is the case with psoriasis vulgaris. PsA exhibits a strong genetic component and was found in a recent study in 14.3% of direct descendants, compared to 0.3% in the general population. In terms of serology, these patients have a negative rheumatoid factor and anti-CCP-AK, in contrast to rheumatoid arthritis. The most important genetic markers are HLA B-27 and HLA-cw6. The pathogenesis of PsA is still not fully understood. In addition to genetic factors, both environmental and immunological factors play a role, as is the case with psoriasis vulgaris. The most significant potential trigger factors are infections as well as psychological stress or traumas. Relevant infections besides streptococcal infections also include urinary or respiratory tract infections. In most patients, PsA does not develop until years after the onset of cutaneous psoriasis symptoms. In less than 20% of

all patients, PsA first manifests itself in the joints. Clinically, most cases initially show an oligoarthritis affecting few joints (<5). The condition can involve both large joints, such as the knee or the elbow, and small joints. In addition to swelling and pain on pressure in the joints, major symptoms, especially at the initial stage, may also include pain at the sites where tendons insert into bone (entheses) as well as tendon pain. The condition often progresses to polyarthritis. It usually affects joints asymmetrically, which distinguishes it from rheumatoid arthritis.

Moreover, a distinction can be made between peripheral and axial skeletal involvement, with peripheral arthritis being considerably more common. Peripheral arthritis typically produces symptoms in the distal interphalangeal joints, which appear to be involved in the development of nail psoriasis, given that certain anatomical structures run from the entheses to the nail apparatus, forming a kind of anatomical link. Dactylitis refers to the involvement of all joints of a finger or toe. Patients suffering from an inflammation of the entheses (enthesitis) usually report pain in the Achilles tendon or the shoulder area. About 20-25% of patients exhibit either isolated or additional involvement of the axial skeleton. The most commonly involved joint is the sacroiliac joint. If vertebral joints are affected, stiffness and the development of so-called syndesmophytes may occur. Clinically, patients report stiffness and pain, especially at the beginning of the day. In up to 5% of patients, the most severe form of PsA may cause what is referred to as psoriatic arthritis mutilans, which is characterised by joint destruction and deformations. Current research indicates that the presence of the cutaneous triad of nail psoriasis, scalp psoriasis and anal rhagades

increases the probability of developing PsA. It is possible, and crucial, to diagnose PsA within the daily routine of a dermatological consultation. Simply asking patients about joint pain can be a good indicator of PsA. With the help of validated questionnaires, the presence of PsA can then be determined with a high degree of certainty. The CASPAR criteria should be mentioned at this point as a common screening instrument that can be administered very quickly. Another screening instrument is the GEPARD questionnaire. Early detection is essential because irreparable joint damage may already occur within the first few years after the onset of symptoms in up to 40% of all patients; this can be reduced or even prevented by providing early and adequate treatment. Interdisciplinary collaboration with a rheumatologist is generally ideal for these patients, since the detection of disease activity through clinical examination, including the detection of swollen joints, is important in practice but also requires time and experience. Machine-aided clinical diagnostic procedures can provide a comprehensive picture of the inflammation and any joint damage that may have already occurred. In addition to conventional X-ray imaging, which is capable of

showing primarily the consecutive symptoms of the occurred inflammation, other available techniques include joint ultrasound, magnetic resonance imaging, (HRCT) computed tomography and, for special indications, scintigraphy.

First investigations are being conducted in studies attempting to detect PsA by using PET/MRI in order to correlate the morphological changes with the existing inflammation within one single examination. In terms of treatment, a distinction must be made between peripheral arthritis and an involvement of the axial skeleton. For recommendations on this subject, see the latest GRAPPA/EULAR algorithms.

Metabolic Syndrome and Obesity

The association between psoriasis and metabolic syndrome has been documented for more than a decade. Metabolic syndrome is defined as the presence of 3 out of the following criteria: elevated fasting blood sugar, increased waist circumference, low HDL-C, elevated blood pressure and elevated triglycerides. The permanent presence of metabolic syndrome increases the risk of cardiovascular disease and mortality. A number of

epidemiological studies also found an increased percentage of obese individuals among psoriasis patients. Obesity, defined as a BMI greater than 30 (kg/m²), is a solitary risk factor for developing psoriasis, which has also been confirmed in current research on the basis of genetic correlations. In order to assess the existing obesity, which is also of pathophysiological significance, it is helpful to determine the waist circumference and the hip-to-waist ratio in addition to the BMI, since the BMI alone does not take account of certain parameters such as muscle mass. The fact that obesity is particularly widespread in the United States may be one of the reasons why there is an increased prevalence of psoriasis in that country compared to European data. Overweight plays a special role in psoriasis patients. Fat tissue is regarded in the literature as an immunologically active organ that produces a number of peptide hormones. In obese psoriasis patients, similar pro-inflammatory cytokines such as IL6 and TNF-alpha are released, which may interact with each other and lead to increased systemic inflammation. Obese psoriasis patients were found to have an imbalance in the secretion of leptin and adiponectin as well as other peptide hormones,

which may increase both inflammation in the skin and the probability of developing insulin resistance. This could explain why obesity often leads to an earlier manifestation of psoriasis and is more common in severe cases of the disease, as well as why the treatment of obese psoriasis patients is considerably more complicated. Conversely, it has also been proved that weight loss has a positive influence on both the severity of the disease and established treatment regimens. Obese patients should therefore be educated about the positive effects of weight loss on cardiovascular morbidity and mortality, as well as about the direct correlation with the severity of the condition on the skin. By evaluating the data and medical files of millions of patients, we have also learned that psoriasis is an independent risk factor for almost all individual aspects of metabolic syndrome, depending on the severity. Psoriasis increases the probability of diabetes mellitus, dyslipoproteinaemia, obesity and also arterial hypertension. The presence of multiple metabolic syndrome criteria further increases the probability of cardiovascular events. Severe psoriasis increases the probability of serious cardiovascular events by about 6% within 10 years.



Cardiovascular Risk and Mortality

Several studies found that the life expectancy of psoriasis patients is reduced by 4 to 7 years compared to the general population. This increased mortality is largely due to the above-described cardiovascular risk posed by systemic inflammation and the increased association between psoriasis and metabolic syndrome. In addition to the cardiovascular risk associated with metabolic syndrome, there are an increased number of nicotine ad-



dicts among psoriasis patients. While being a known trigger, nicotine is also an independent risk factor for the development of cardiovascular disease. Smoking is a risk factor for both the first manifestation and persistence of psoriasis. These two risks appear to increase in combination with complex systemic inflammation. This indicates an increased probability of cardiovascular disease in psoriasis patients, including not only atherosclerosis but also myocardial infarction and stroke. Particularly in young psoriasis patients, the risk of suffering a myocardial infarction is up to ten times higher than in people without psoriasis. Although the overall risk remains increased in these patients, it becomes somewhat more moderate with increasing age. A Taiwanese study has shown that an increased incidence of myocardial infarctions was particularly common in the first year after the onset of psoriasis, with the exception of patients who received a systemic therapy. Another recent study from Denmark found an association between psoriasis and an increased probability of atrial fibrillation and stroke. This study also suggested that patients under the age of 50 were particularly at risk. In terms of pathophysiology, systemic inflammation

may pose increased cardiovascular risk in the presence of psoriasis. There is a large number of shared characteristics in the morphology and the involvement of immunological cells in the development and progression of atherosclerosis and psoriasis. This is based on an imbalance between inflammatory and anti-inflammatory cells, such as regulatory T cells. Similar correlations have been observed in rheumatoid arthritis, another chronic inflammatory systemic disease. It is notable that a large number of psoriasis patients are affected by obesity, which fuels inflammation and eventually leads to endothelial dysfunction and atherosclerosis in addition to insulin-resistance. Rheumatology and first studies on

psoriasis have shown that anti-inflammatory systemic therapy can reduce the probability of cardiovascular disease. In 2007, a study group headed by Gelfand found that severe psoriasis reduces life expectancy by 3.5 to 4.5 years. A current UK study has now compared the causes of death in patients with severe psoriasis and those without psoriasis. The findings indicated that patients with severe psoriasis died 5 (male) to 7 (female) years earlier than patients without psoriasis. The most common cause of death in this study was cardiovascular disease. However, other, previously undescribed mortality risks, such as infections and kidney disease, were also found. It is therefore essential to strive for interdisciplinary collaboration, at least with colleagues in internal medicine, to ensure complete and continuous monitoring of risk factors and comorbidities in psoriasis patients.

Psychiatric Disorders

Psychiatric disorders are a commonly underestimated and underrepresented field in the diagnosis and treatment of psoriasis. There are also considerably fewer systematic studies on this subject in the literature, compared to organic comorbidities. According to current guidelines, the Dermatology

Life Quality Index (DLQI) is an indicator to determine whether to start psoriasis treatment, and should be administered on a regular basis. However, the DLQI is not a measure to detect or screen for psychiatric disorders. The correlation between smoking and psoriasis has already been described. Nicotine is a trigger for inflammation in psoriasis and also a particularly common cause of addiction among both male and female psoriasis patients. The association between increased alcohol consumption and psoriasis is a more complicated field because many studies used retrospective data with variables that were often not validated. While there are a number of conflicting studies on this subject, one study from Kiel produced conclusive evidence of increased alcohol consumption in hospitalised patients affected by severe psoriasis. Alcohol also affects the immune response and stimulates in-vitro keratinocyte proliferation. In contrast to acute alcohol consumption, chronic alcohol consumption additionally leads to an increased cellular inflammatory response. Moreover, regular alcohol consumption increases the probability of developing anxiety disorders and depression and may become a vicious circle for psoriasis patients.

It is important for healthcare professionals to be aware of alcohol use or abuse among their patients, given its significance in treatment decisions (e.g. MTX) as well as its impact on patient compliance. A recent meta-analysis evaluated all available studies conducted between 2005 and 2010 on the subject of psoriasis and psychiatric disorders. The authors found an increased probability of depression and anxiety disorders in psoriasis patients. However, the extent of the affected body-surface area is not directly associated with the severity of the psychiatric disorder. Even patients with mild psoriasis may suffer from severe depression. The data on the presence of depression varies significantly (10-62%) and is markedly higher than with other skin diseases. In terms of pathophysiology, the correlation between depression and psoriasis is also considered in relation to the presence of the same pro-inflammatory cytokines, such as TNF-alpha, IL6 and also interferon gamma, which are of significance for both diseases. The use of antidepressants is considerably more common among people with psoriasis than among those without psoriasis. Up to 5% of all patients affected by moderate to severe psoriasis use antidepressants on a

regular basis. Some psoriasis patients appear to be affected in their ability to perceive and cope with stress, exhibiting alternating psychophysiological coping mechanisms and being more susceptible to recurring stressful situations. Non-pharmacological stress reduction can improve this condition. Besides these common psychiatric comorbidities, psoriasis patients were also found to be at increased risk of developing erectile dysfunction and suicidal thoughts. The extent to which character structure and personality or neuroimmunological processes are responsible for the occurrence of psychiatric morbidities is currently a subject of debate. Considering the pathophysiological correlations known to date, it would be interesting to know if systemic therapies, especially TNF-alpha blockers, could also have an effect on concomitant psychiatric comorbidities such as depression. In the aggregate, many studies have shown that a reduction in the severity of the cutaneous condition also led to an improvement of psychiatric comorbidities.

Concomitant Medication

Partly because of the above-described comorbidities, the majority of patients suffering from severe psoriasis are



already taking other medication when visiting a dermatologist for the first time. Every third patient affected by moderate to severe psoriasis is taking more than 3 medicines in addition to the psoriasis medication. A number of these medicines have to be considered potential triggers of psoriasis. The most well-known among them are beta blockers, lithium and hydroxychloroquine. The debate about the trigger potential of ACE inhibitors is still ongoing. Further medicines that are assumed to trigger psoriasis include interferon, tetracyclines and some NSARs. Since TNF-alpha blockers have been widely used in dermatology, rheumatology and gastroenterology, it is known that TNF-alpha blockers themselves can induce psoriasis in terms of a paradoxical skin response. This manifests itself in particular by pustules on the hands and/or feet. Both the trigger action of certain medicines and the risk of drug interactions are of particular relevance to psoriasis patients. As described above, the risks of concomitant medication increase along with the risk of comorbidities. The most important medicines in the treatment of psoriasis are cyclosporine and methotrexate. Due to the fact that psoriasis patients are at increased risk of cardiovascular disease and

mortality anyway, the use of retinoid (lipometabolism) and cyclosporine (arterial hypertension) should be carefully considered. Both medicines are associated with a great number of relevant interactions, which should be taken into account when initiating the treatment of patients who are taking a great number of concomitant medicines.

Further Comorbidities

Due to their similar pathophysiological conditions, patients suffering from psoriasis vulgaris are subject to increased risk of developing further chronic inflammatory diseases (CID). Epidemiological studies have demonstrated that psoriasis patients are at increased risk of developing both chronic inflammatory intestinal diseases and rheumatoid arthritis (RA). Uveitis is an inflammatory disease of the eyes, which occurs frequently in both patients affected by psoriatic arthritis and psoriasis patients. Further complications that affect the eyes may be sicca symptoms and corneal erosions. The occurrence of tumour diseases

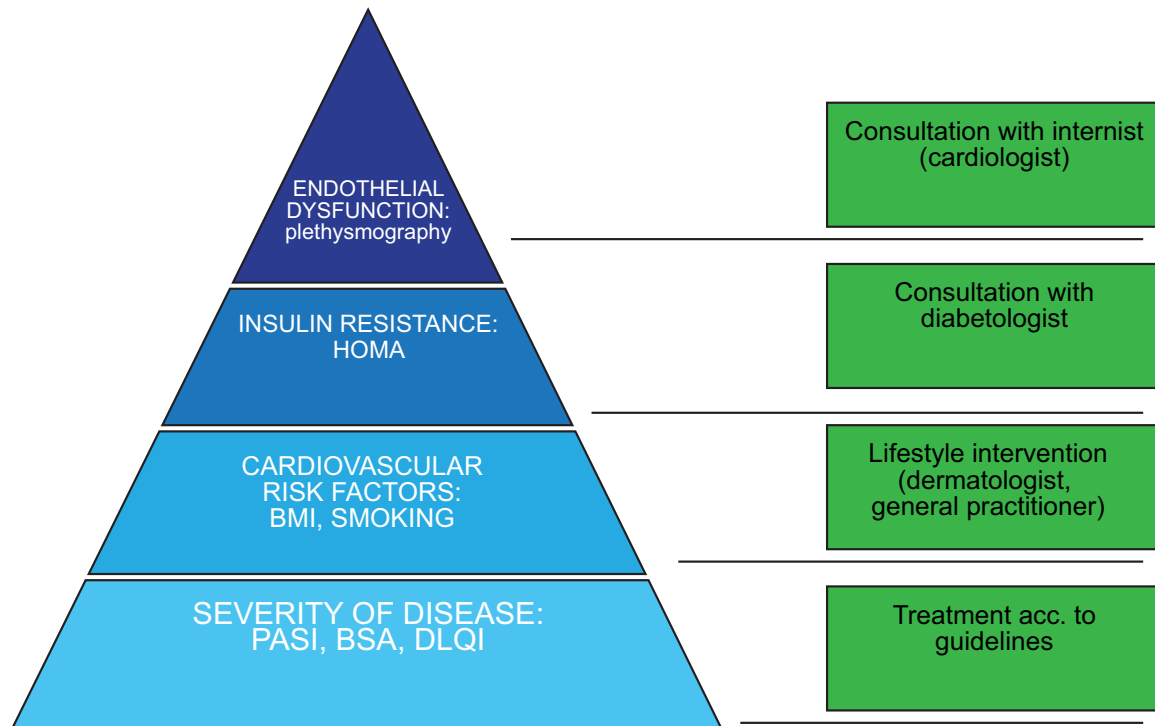


Fig. 3: Comprehensive psoriasis management concept (acct. to Boehncke)

الشكل ٣:

in psoriasis patients has been a major issue in recent years. The data found in the literature on this is still very heterogeneous. Due to the concomitant systemic inflammation, is possible that psoriasis itself, just like RA and CIDs, involves a slightly increased risk of tumour development. What is certain is the development of basal-cell carcinomas and squamous epithelium carcinoma as a result of cumulative UV exposure. The significance of the entire systemic therapy for tumour development is highly complex, since various factors such as UV exposure and various immune suppressants sometimes accumulate over decades.

Significance for the Practice

In the aggregate, psoriasis in 2013 is known as a complex systemic disease with a wide range of different comorbidities.

Special attention should be paid to the cardiovascular risk in patients suffering from moderate to severe psoriasis. The treatment of comorbidities requires comprehensive knowledge of the relevant comorbidities. As propagated by Boehncke, amongst others, we, as dermatological coordinators of this disease, additionally need a well-networked and well-informed interdisciplinary team consisting of internists, cardiologists, rheumatologists, psychiatrists and ophthalmologists. The attending colleagues should be informed of both medicines that can trigger the development of psoriasis and the examinations required for monitoring. Unfortunately, this is not always the case, as demonstrated by a study from the USA, where a total of 1,200 dermatologists and cardiologists were interviewed, out of which 251 replied. Only 27%

of the interviewees knew the correlation between psoriasis and diabetes mellitus, and merely 45% were aware of the association between psoriasis and cardiovascular risk. To monitor the comorbidities, Psonet Hamburg has developed a screening sheet summarising the most important examinations in dependence on the severity of comorbidities, which should be regularly filled out by patients affected by moderate to severe psoriasis. An ECG to exclude atrial fibrillation and a urine test to exclude severe kidney insufficiency should be conducted in addition.

In our own discipline, it is essential that the indications for initiating systemic therapy prescribed in the S3 guideline be consistently implemented, in addition to considering the individual risks for the patients in the therapeutic decision in terms of both comorbidities and concomitant medication. We know from rheumatology that the initiation of systemic therapy also positively influences systemic comorbidities and improves mortality, in addition to improving the severity of the disease. Initial studies on psoriasis also seem to confirm the positive influence of systemic therapy on cardiovascular morbidity and mortality. A

study from Frankfurt observed a significant reduction in resistin and hsCRP as well as an increase in adiponectin in 42 patients after initiating systemic therapy. A study from the USA has proved that TNF-alpha inhibitors reduce cardiovascular risk.

For the future, it would be desirable that vital local networks for the treatment of chronic inflammatory diseases such as psoriasis gain in both medical and political significance, so that potential risks can be recognised and treated on an interdisciplinary basis at an early stage.

Ass.Prof. Dr. Andreas Körber (MD)

Clinic and Outpatient Clinic for
Dermatology, Venereology and
Allergology
Essen-Duisburg University Hospital
Andreas.Koerber@uk-essen.de

Interdisciplinary Treatment of Patients with Cleft Lip and Palate

المعالجة المتعددة الإختصاصات لمرضى انشقاق شرع الحنك والشفة

Introduction

The term cleft lip and palate refers to congenital deformities of the orofacial region that not only compromise the facial aesthetics but also provoke various functional deficiencies dealing mainly with speech and hearing. The incidence of cleft lip and palate is nowadays approximately 1:500 living births in Europe (8, 19). Such a deformity potentially includes the lip alone (cleft lip), the lip and the alveolar bone of the maxilla (cleft of the lip and alveolus), the palate alone (cleft palate) or all the above-mentioned anatomical elements (cleft of lip, alveolus and palate). An isolated palatal cleft may affect only the soft or the hard palate or both, whereas a cleft lip and palate (cleft of the lip, alveolus and palate) occurs either unilaterally or bilaterally.

The unilateral or bilateral cleft lip and palate constitutes the most common form corresponding to approximately 50% of the cleft cases, followed by isolated clefts of the palate (approximately 30%) and clefts of the lip with or without alveolar cleft (approximately 20%)(20).

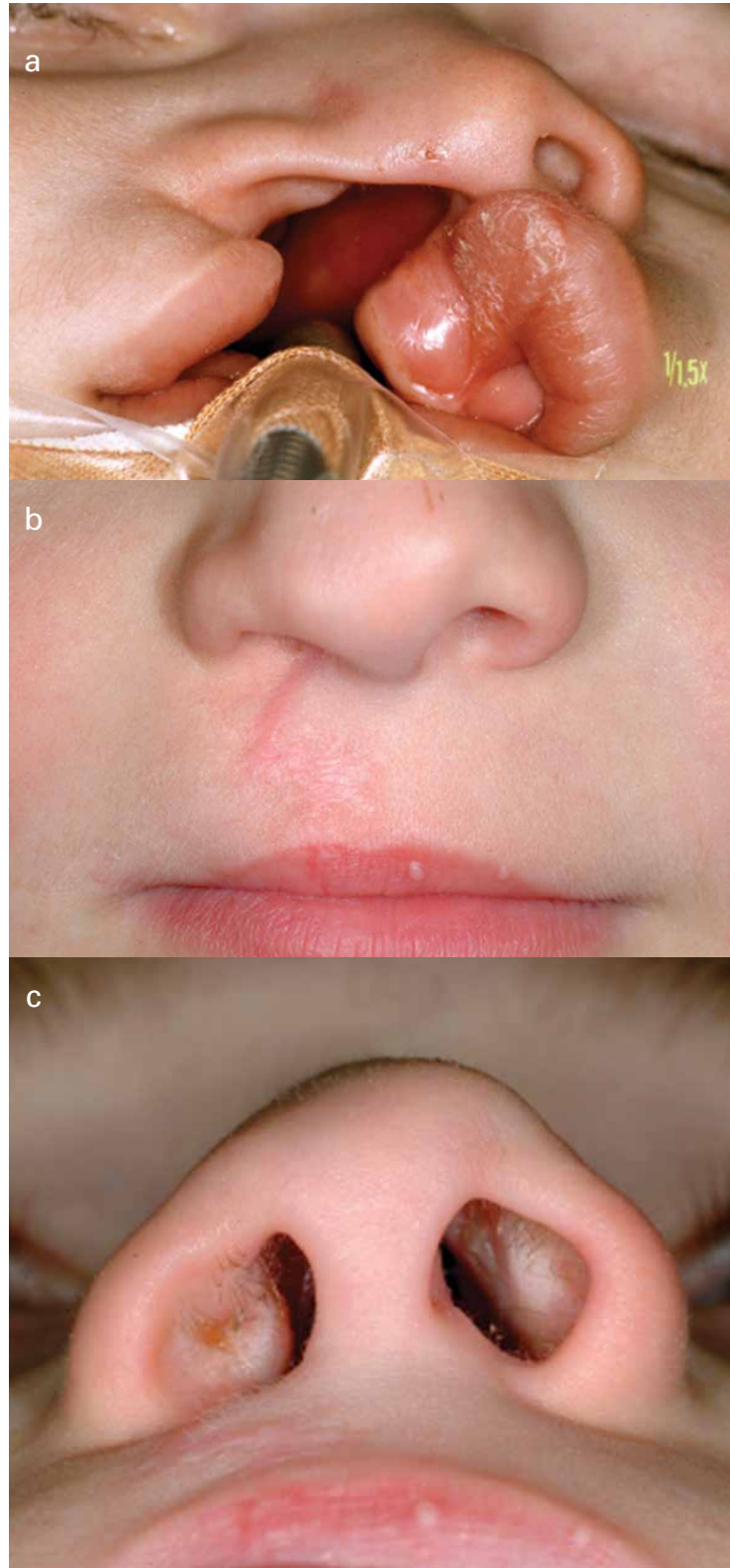
There are two critical periods for the occurrence of a cleft from an embryological point of view. The first one corresponds to the 5th-7th week of embryogenesis and is related to the formation of the naso-labial region. The second one corresponds to the 6th-8th week and is related to the formation of the palate. In detail, during the end of the 4th week of embryogenesis, five prominences appear around the primitive oral cavity (stomatodeum). These anatomical structures include the frontonasal prominence, the two maxillary prominences and the two mandibular prominences (18). Furthermore, additional prominences are being formed at the naso-frontal region during the developmental process of the face (lateral and medial nasal prominences). Any deviation at the genetically well-defined pattern of fusion of those structures may lead to the occurrence of a cleft in the naso-labial region. A cleft palate is genetically related to a disturbance in the fusion of the so-called primary palate - a structure that is formed by the fusion of the medial nasal prominences with the maxil-

هناك فترتان حرجتان لحدوث الإنشقاق من الناحية الجنينية. أولهما تعود إلى الأسبوع 5-7 للحمل وتتعلق بتشكيل المنطقة الأنفية - الفموية naso-labial والفترة الثانية عود تالي الأسبوع 6-8 للحمل وتتعلق بتشكيل الحنك. وبالتفصيل خلال نهاية الأسبوع الرابع للحياة الجنينية تظهر خمس أقواس غلصمية حول التجويف الفموي الأولي (stomatodeum). وتتضمن هذه التراكيب التشريحية القوس الغلصمية الأنفية الجبهية - القوسين الغلصمين للفك العلوي maxillary prominences والقوسين الغلصمين للفك السفلي mandibular prominences (18). وأكثر من ذلك تتشكل أقواس غلصمية إضافية في المنطقة الجبهية الأنفية خلال فترة تطور الوجه (الأقواس الغلصمية الوحشية والأنسية). وأي انحراف يتم ورثيا بنموذج محدد جيدا من إلتحام هذه التراكيب يمكن أن يؤدي إلى حدوث الإنشقاق في المنطقة الجبهية الأنفية. يتعلق انشقاق الحنك وراثيا إلى إضطراب في إلتحام ما يطلق عليه (الحنك البدئي) وهذا التركيب يتشكل من

مقدمة تشير عبارة انشقاق الحنك والشفة الى تشوهات ولادية في منطقة الوجه والفم ولا تشكل فقط تشوهات جمالية في الوجه إنما تؤدي الى عجز وظيفي متعدد وبشكل رئيسي يتعلق بالكلام والسمع. ان معدل حدوث انشقاق شرع الحنك والشفة في هذه الأيام تقريبا واحد الى 1:500 ولاية حية في أوروبا (8)، (19). يتضمن هذا التشوه أما إنشقاق الشفة لوحدها أو الشفة والعظم السنخي للفك العلوي (انشقاق الشرع و السنخ alveolus cleft) أو إنشقاق الحنك لوحده (lip cleft)، أو أن تتضمن كل العناصر التشريحية المذكورة سابقا (الشفة، الحنك، السنخ). يمكن أن يصيب انشقاق الحنك المعزول فقط النسيج الرخو أو الحنك القاسي أو الإثنين معا. بينما انشقاق الحنك والشفة (انشقاق الشفة الحنك). يمكن أن يحدث احادي الجانب أو ثنائي الجانب. ويعتبر انشقاق الحنك والشفة سواء الأحادي أو الثنائي الجانب أكثر شيوعا حوالي 50% مع أو بدون انشقاق السنخ تقريبا 20% (20).

Fig. 1a: Intraoperative picture of an infant with a unilateral cleft lip and palate. The impairment of the anatomy of the lip, alveolus and nose is clearly demonstrated.

Fig. 1b, c: The appearance of the lip and the nose in the 5th year of life (4,5 years after the lip repair).



الشكل 1a: صورة داخل العملية لرضيع لديه إنشقاق شفة وحيد الجانب وتحدد بشكل واضح ضعف التشريح في الشفة، السنخ والأنف.

الشكل 1b، c: مظهر الشفة والانف في السنة الخامسة من العمر (بعد 4-5 سنة من الإصلاح).

lary ones during the sixth week of embryogenesis - with the secondary palate. The whole process is coordinated through various growth factors and is completed at the 8th week of embryogenesis (3,6,16).

Various risk factors participate in the pathogenesis of orofacial clefts and they can be broadly divided in inheritance, exogenic and endogenic factors. The family history is considered to be one of the important factors associated with the occurrence of an orofacial cleft. Endogenic factors deal with disorders at the level of genes, whereas exogenic factors correspond to effects of maternal or environmental variables on the developing embryo, e.g. smoking, alcohol and drug consumption (15).

The goal of the contemporary treatment of cleft patients is an effective aesthetical and functional rehabilitation, so that the individuals can be well integrated in a normal social life and future professional activity. Such a therapeutic management is being inducted in special centers under the contribution of health professionals repre-

إلتحام قوس الغلصمية الأنفية مع أقواس الغلصمية للفك العلوي خلال الأسبوع السادس للحمل. بينما في الحنك الثانوي تتم كل العملية بشكل متناسق لعوامل نموا متعددة وتتم في الأسبوع الثامن للحمل (3، 6، 16).

تشارك عوامل خطيرة متعددة في الألية الإمراضية لإنشقاق الوجه والفم ويمكن أن تقسم بشكل واسع وراثيا الى عوامل خارجية وعوامل داخلية. تعتبر القصة العائلية أحد أهم عوامل الخطورة الهامة والمترافقة مع حدوث انشقاق الوجه والفم. والعوامل الداخلية تتعامل مع إضرابات على مستوى المورثات. بينما العوامل الخارجية. exogenic factors تعود إلى تأثيرات والديه أو عوامل بيئية على تطور الجنين مثلا التدخين، الكحول، واستخدام الأدوية (15).

إن الهدف من المعالجة لمرضى الإنشقاق هي معالجة تجميلية فعالة وإعادة تأهيل وظيفي وبالتالي يمكن للحالات الإفرادية أن تعود بشكل طبيعي اجتماعيا وكذلك الفعالية المستقبلية وظيفيا. وهذا التدبير العلاجي تم تقديمه في

THE KEY EVENT FOR HEALTHCARE SPECIALISTS

IMF V INTERNATIONAL MEDICAL FORUM

5 years

MEDICINE INNOVATIONS – THE NATION'S HEALTH

October 14–16, 2014



UKRAINE, KYIV

Supported by:

- The Cabinet of Ministers of Ukraine
- The Verkhovna Rada Committee on Healthcare
- Ministry of Healthcare of Ukraine
- State Administration of Ukraine on Medicinal Products

Organizers:



Co-organizers:



General Partner: TOSHIBA
Leading Innovation >>>

Social Partner: Pozorrok Ukraine

International Partners: TÜRKEL FAIR ORGANIZATION, etc.

Partners:



- MEDRadiology
- MEDLab
- MEDTech
- MEDSolutions
- MEDRehab&Physio
- MEDCleanTech
- MEDInnovation
- MEDDent
- MEDEsthetics

MEDICA EXPO
INTERNATIONAL
HEALTHCARE EXHIBITION

PHARMA EXPO
INTERNATIONAL
PHARMACEUTICAL EXHIBITION



Scientific-practical program
III INTERNATIONAL MEDICAL CONGRESS
«Introduction of medical science advances into healthcare practice in Ukraine»

- 50 | scientific-practical events
- 600 | ukrainian and international speakers
- 16 000 | visitors – specialists of healthcare industry
- 400 | participants from 20 countries

- ! | certificates are provided
- practical master-classes, schools, consultations
- full range of equipment, technique, tools for medicine
- world famous brands/ new trademarks



Related event
III INTERNATIONAL EXHIBITION OF MEDICAL TOURISM, SPA&WELLNESS – HEALTHCARE TRAVEL EXPO

International Information Partners: CONGRES, GlobalTrade MEDIA, labor&more, medical sports network, UkraineBusiness, etc.

General Information Partner: УПРАВЛІННЯ ЗАКЛАДОМ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я

General Internet-Partner: ZDOROV-INFO

Official Information Partners: Therapia, Здоров'я України, etc.

BE A PART OF A MAJOR INTERNATIONAL EVENT!

For participation in the Forum:
For participation in the Congress:

+380 (44) 526-90-25
+380 (44) 526-92-89

@ expo@imt.kiev.ua
@ marketing@medforum.in.ua

www.medforum.in.ua

senting different disciplines. Taking under consideration the complexity of the cleft deformities and the highly demanding therapy methods in this field, it can be well understood why there is a large variety relating to the treatment concepts among the various cleft centers worldwide.

The Interdisciplinary Treatment Concept

The multidisciplinary center at the University Hospital of Erlangen was founded in 1978. The services of the multidisciplinary center are offered through the cooperation of different specialists including oral and maxillofacial surgeons, orthodontists, laryngologists, paedaudiologists, phoniatriests, pediatricians, geneticists, dentists and social workers. On average 50 new cleft patients are treated annually. And about 100 primary and secondary operations on cleft patients are performed per year.

The treatment of a child with a cleft starts at the time of birth and it goes further on, being completed in some instances in the adolescence or potentially even later. In case of clefts involving the palate, immediately after birth an obturator is placed at the palate according to our concept. The obturator is a special acrylic plate, looking

like a denture, which helps to obstruct the gap of the palate and is lodged on the alveolar process of the maxilla. Its purpose is to facilitate the feeding of the infant and furthermore to guide the process of maxillary growth through gradual modifications of its shape (7). Thus, a minimization of the cleft gap is achieved before the first operation is performed, so facilitating the cleft closure. The further treatment includes chronologically strictly defined steps forming two major groups of operations: the primary and the secondary operations (Table 1). The primary operations include the lip repair and the palate closure and aim for a complete construction of correct anatomy in the cleft area in the first year of the young patient. The secondary operations gather with the optimization of the occlusion or of the skeletal profile of the face, with the improvement of the speech or facial aesthetics. Here are included operations such as secondary osteoplasty, pharyngoplasty, correction of scars, secondary correction of the lips or of the nose, closure of palatal fistulas, rhinoplasty, orthognathic surgery and rehabilitation with dental implants.

Primary Operations

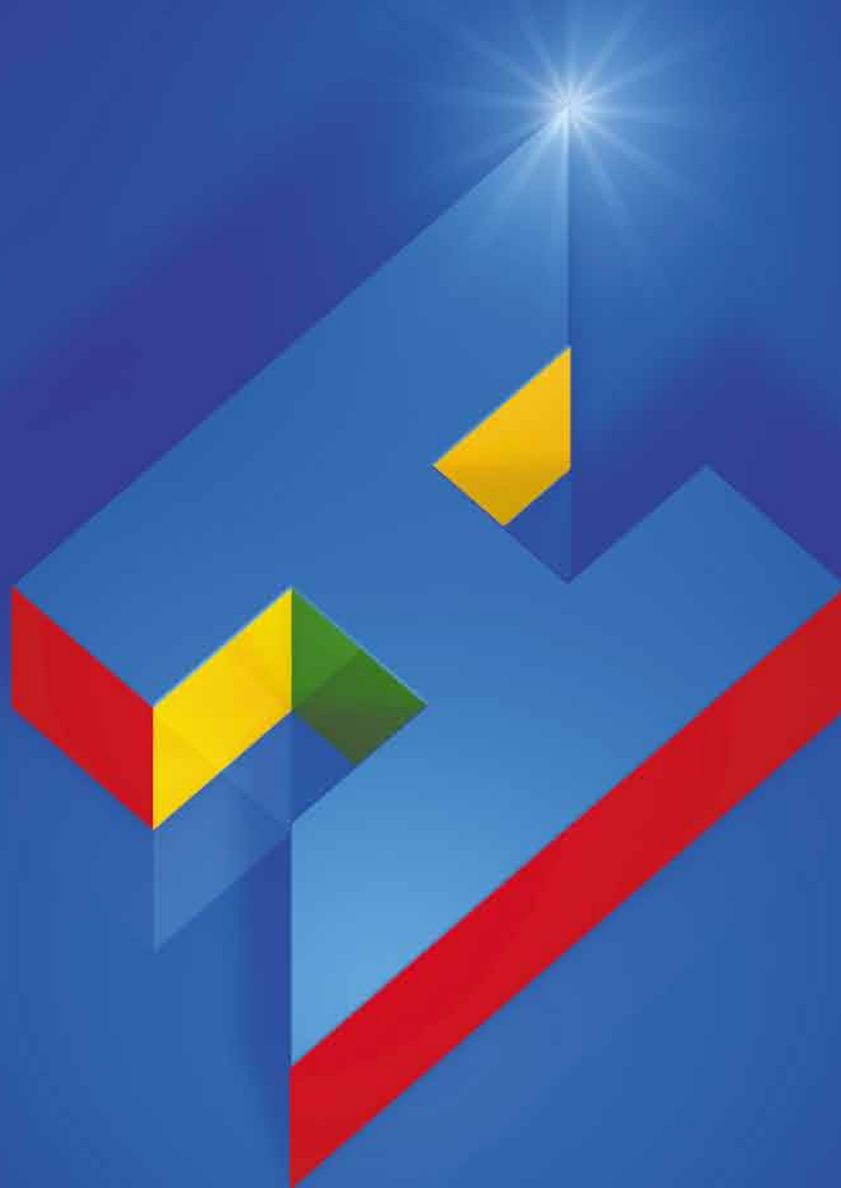
Critical point of the normal nasolabial anatomy is the

وتقدم خدماتنا لكلا المرضى الحالات الأولية بالإضافة إلى الحالات التي تمت معالجتها جزئياً من قبل فريق آخر. تبدأ معالجة الطفل المصاب بالإنشقاق عند ولادته وتستمر حتى تستكمل مثلاً في عمر اليافع ومن الممكن أكبر من ذلك. في حال الإنشقاق الذي يصيب الحنك فإنه مباشرة بعد الولادة يتم وضع سداة obturator في شراع الحنك بناء على مبادئنا وهذه السداة هي صفيحة من أكرليك خاصة تشبه سن denture والتي تساعد على إغلاق الفتحة في شراع الحنك وترتكز على الناتئ السنخي alveolar process للفك العلوي والهدف منها تسهيل إطعام الرضيع والأكثر من ذلك توجيه نمو الفك العلوي من خلال التعديل البسيط لشكله (٧). وبالتالي تصغير فجوة الحنك قبل إنجاز العملية وبالتالي تسهل إغلاقها. وتشمل المعالجات الأخرى ومعروفة زمنياً خطوة خطوة بشكل دقيق وهي مؤلفة من مجموعتين كبيرتين من العمليات مجموعة العمليات الأولية والمجموعة الثانوية (جدول ١). وتتضمن مجموعة العمليات الأولية إصلاح الشفة وإغلاق الحنك والهدف منها اتمام تشكيل منطقة الإنشقاق بشكل صحيح تشريحياً خلال السنة لدى المرضى الصغار. وتجتمع العمليات الثانوية بهدف

مراكز خاصة تحت مساهمة مهن طبية مختلفة تمثل اختصاصات متعددة. والأخذ بعين الاعتبار التقيد في تشوهات الأنشقاق وطرق المعالجة التي تتطلب الكثير في هذا المجال، فإنه يمكن الفهم بشكل جيد لماذا هناك اختلافات كبيرة تتعلق بمبادئ المعالجة في مراكز معالجة الإنشقاق عالمياً.

مبدأ المعالجة متعددة الاختصاصات في مركز الإنشقاق لقد تم تأسيس المركز عديد الاختصاصات في المستشفى الجامعي بأيرلانغن Erlangen و كذلك المرضى الأتئين من كل ألمانيا وحول العالم. وتقدم خدماته من خلال تعاون مختلف الاختصاصات والتي تتضمن جراحة الوجه والفكين وجراحة الفم، جراحة الأسنان العظمية orthodontists الاختصاصي الحنجرة laryngologists علماء الصوتيات phoniatriests اختصاصي السمع، paedaudiologists اختصاصي الوراثة geneticists وأطباء الأسنان وأخصائي المجتمع. بمعدل ٥٠ حالة جديدة من الإنشقاق تشخص سنوياً وتعالج من قبل فريقنا. ويتم إجراء حوالي ١٠٠ عملية سنوياً سواء كانت جراحة أولية أو ثانوية على مرضى الإنشقاق سنوياً.

Hospital Planning Alliance Ltd.
Germany - U.A.E.



Hospital
Planning

**Hospital Planning, Building and Managing
Made in Germany**

- Project Development • Consultancy • Design
- Architecture • Engineering • Management Structures
- Quality Management • Hospital Certification

State-of-the-Art Solutions

www.hospital-planning.com



For more information
about hospital planning
scan this QR Code with
your smartphone.

muscle envelope of the mimic muscles - mainly of the orbicularis oris -, which is impaired in case of a cleft lip (Fig. 1a). The purpose of the operative lip repair is to construct the normal anatomy of the lip and its substructures (lip ridges, philtrum, cupid's bow) combined occasionally with the correction of the vestibular sulcus of maxilla, a vestibuloplasty, in case of presence of a cleft of alveolus or/and the correction of the nasal floor when the cleft extends to the nasal floor (Fig. 1b, c). That is achieved through the striping of the pathological insertions of the muscles around the cleft and the tension-free readaption of surgically freed tissues in multiple layers (dermis, muscle, oral mucosa). In our treatment algorithm the lip repair is performed between 3 and 6 months of life, according the principles of Delaire (4,5). Through this approach that is beyond a simple 'layer to layer' closure, not only a restoration of esthetics can be achieved, but also correct function can be established, which is highly critical for the further development of the individual (13). Furthermore this procedure is meant to be associated with reduced risk for secondary operations for the correction of the lip contour or lip scarring (14).

In case of a palatal cleft (Fig. 2a), the muscular aponeurosis is absent in the midline, meaning that the insertions of the levator veli palatini and palatopharyngeous are parallel to the axis of the cleft. A lack of complete closure of the so-called velopharyngeal valve due to a palatal cleft leads to velo-pharyngeal insufficiency and impairs the speech as well as the proper tympanic ventilation of the cleft patients. Hence, the goal of the palatal closure is the adaption of the misdirected muscular insertions in the midline followed by a "layer to layer" (nasal mucosa, muscle, oral mucosa) and tension free closure of the palatal cleft (Fig. 2b). Again the red line of the procedure is to create correct anatomy, which is followed by correct function of speech and swallowing. Concerning the ideal time for the palate closure, there is still a debate if the operation has to be performed as one stage procedure or as two stage procedure with a closure of the soft palate as soon as possible followed by the closure of the hard palate much later. The background of the two-step procedures is the following: an early repair of the palate will facilitate the speech development, whereas a delayed closure is believed not to negatively influence the growth

طبقات متعددة. وخلال ترتيبنا العلاجي فإن إصلاح الشفة يتم ما بين الشهر الثالث والسادس من الحياة على حسب مبادئ ديلير (٤،٥). وخلال هذه المقاربة والتي هي ما وراء الاغلاق البسيط طبقة الى طبقة 'layer to layer'، فإنه لا يعاد فقط المنظر التجميلي ولكن أيضا إصلاح الوظيفة والذي هو بشكل كبير هام للتطورات القادمة للأفراد (١٣).

و الأكثر من ذلك فإن هذه الطريقة تتوافق مع إنقاص خطورة العمليات الجراحية الثانوية لإصلاح lip contour الشفة أو التنديب الشفة (١٤). وفي حال انشقاق الحنك (شكل ٢a) يكون الصفاق العضلي aponeurosis غائبا على الخط المتوسط وذلك يعنب ان مكان انزراع العضلة الرافعة veli palatini والعضلة البلعومية الحنكية هما موازيان لمحور الحنك. ان نقص الانغلاق التام لما يطلق عليه قصور الصمام velopharyngeal valve وضعف الكلام وكذلك التهوية. ventilation المناسبة لمرضى الإنشقاق ويكون الهدف من اغلاق الحنك هنا هو إعادة تكييف مكان انغراس العضلات الغير صحيح على الخط المتوسط ويتبعه الإغلاق طبقة الى أخرى (المخاطية الأنفية، العضلة المخاطية الفموية) وإغلاق

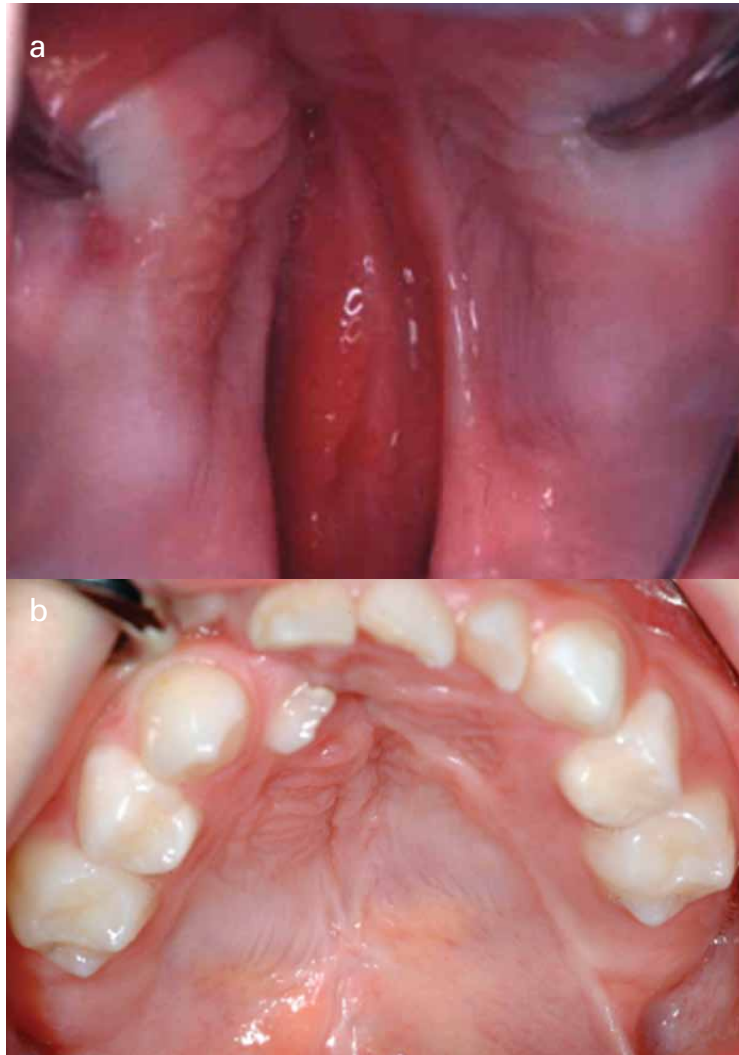
الاجلاق الأمثل وكذلك المنظر العظمي للوجه، مع تحسين الكلام وتجميل الوجه. وتتضمن العمليات الثانوية: تصنيع العظم - تصنيع البلعوم. pharyngoplasty، إصلاح الندبات - الاصلاح الثانوي للشفة والأنف، إغلاق النواسير الحنكية - تصنيع الأنف rhinoplasty، وجراحة orthognathic surgery وإعادة التأهيل بالطعوم السنية.

العمليات الأولية

ان النقطة الهامة في التشريح الفموي الأنفي الطبيعي هو الإطار العضلي للعضلات المتماثلة mimic muscles وبشكل رئيسي العضلة المدورة الفموية orbicularis oris والتي تضعف في حال انشقاق الشفة (شكل ١a). أن الهدف من إصلاح ابشفة بالعمل الجراحي هو إعادة بناء التشريح الطبيعي للشفة ومكوناتها حواف الشفة (lip ridges, philtrum, cupid's bow) و أحيانا ما يتم إصلاح الجيب الدهليزي في الفك العلوي معها vestibular sulcus. تصنيع الدهليز، وفي حال وجود إنشقاق السنخ. وإصلاح قاعدة الأنف عندما يمتد الإنشقاق الى قاعدة الأنف (شكل ١b، ١c). ويمكن الحصول على ذلك من خلال خرز مكان غرس العضلات حول الإنشقاق وإعادة التكييف وبدون شد الأنسجة المحررة جراحيا وعلى

Fig. 2a: Intraoperative picture demonstrating the palatal cleft

Fig. 2b: Intraoral photograph showing the outcome at the palatal closure in the age of 5 years of life (4 years after the palatal closure). Lingual to the cleft of the alveolus a hypoplastic partially impacted dislocated primary lateral incisor is demonstrated.



of maxilla (11). On the other hand, the closure of hard palate at a later stage of development has shown a negative effect on speech function hampering speech development in the highly vulnerable phase of language acquisition. Moreover there is no sufficient evidence that a delayed concept is beneficial for the development of the maxilla (25). Besides, the impairment of the maxillary growth is easier to be managed in comparison to the treatment of a speech disorder. An additional operation for an individual with a life eventually full of medical consultation and smaller or larger therapeutic procedures constitutes an additional source of stress, especially in the sensitive timeframe of the childhood. Moreover, the exposure in general anesthesia during the early life seems to be associated with learning disabilities (24). Subsequently, the complete palatal closure is carried out between the 10th and 11th month of life as one-step procedure with a closure of the soft and hard palate in one operation. The audiological assessments, as well as the phoniatric

controls, possess an important place in the whole treatment pattern. The first audiological exam is being performed before the first operation of the child with the palate involved in the cleft deformity at the age of 3 month - and if indicated, tympanostomy tubes are going to be placed intraoperatively. Depending on the findings of the systematically performed audiological assessment during the next years, a removal of the tubes or a new tube placement may be combined with the upcoming operations. The contribution of the logotherapy plays a key role on the func-

tion. The audiological and phoniatric controls, possess an important place in the whole treatment pattern. The first audiological exam is being performed before the first operation of the child with the palate involved in the cleft deformity at the age of 3 month - and if indicated, tympanostomy tubes are going to be placed intraoperatively. Depending on the findings of the systematically performed audiological assessment during the next years, a removal of the tubes or a new tube placement may be combined with the upcoming operations. The contribution of the logotherapy plays a key role on the func-

الشكل a2: صورة أثناء العملية تظهر انشقاق الحنك

الشكل 2b: صورة من داخل الفم تظهر نتائج إغلاق الحنك في عمر 5 سنوات (بعد 4 سنوات من الإغلاق). بشكل طولي لإنشقاق السنخ تظهر نقص التصنيع الجزئي الذي يؤثر على العرض incisor الوحشي الذي تغير موضعه.

إنشقاق الحنك دون توتر (شكل 2b). ومرة أخرى ان الخط الأحمر للعملية هو صنع تشريح صحيح والذي يتبعه اصلاح وظيفه الكلام والبلع. وما يزال هناك اختلاف حول الوقت المناسب لإغلاق الحنك، فيما إذا تمت العملية كمرحلة واحدة أو على مرحلتين مع اغلاق الحنك حالما يكون ممكنا يتبعه اغلاق الحنك القاسي بشكل متأخر جدا لاحقا. ان الخلفية وراء العملية على مرحلتين أن الاصلاح الباكر للحنك سوف يسهل تطور الكلام بينما الإغلاق المتأخر لن يؤثر سلبا على نمو الفك العلوي (١١).

ومن جهة أخرى فإن إغلاق الحنك القاسي في مرحلة متأخرة من التطور أظهرت تأثيرا سلبيا على وظيفة الكلام تذبذب تطور الكلام في مرحلة إكتساب اللغة (المرحلة زائدة الخطورة).

والأكثر من ذلك لا يوجد أدلة كافية بأن مبدأ تأخير العملية هو مفيد في تطور الفك العلوي (25). بالإضافة الى ضعف نمو الفك أسهل من أن يتم تدبيره بالمقارنة مع معالجة اضطرابات الكلام. بالإضافة الى ان العمليات الاضافية مع مرور العمر تؤدي الى الحاجة للإستشارات

tional outcome of the surgical therapy with relation to speech quality and is incorporated in the therapy algorithm, when needed, yet immediately after the initiation of the speech function (i.e. on average, at the second year of life). Among the various exams and techniques for the assessment of the speech function, a new method, the so-called automatic speech recognition (ASR) is used (21). The technique is based on special software for the evaluation of the grade of intelligibility and allows for a fast and objective evaluation of the speech development of each single patient. In general, the progresses of speech function, the audiological status, as well as the facio-skeletal growth patterns and the evolution of the facial esthetics are systematically assessed on a scientific base from the members of the multidisciplinary team in order to continuously enhance our performance.

Secondary Operations

In general, the scope of secondary operations is to further optimize the function and aesthetics achieved through

the primary surgical treatment. These operations are not mandatory and may only be performed if necessary based on an individual assessment of every patient. These secondary operations are often very challenging due to the scar formation in the pre-operated tissues (17,23,26), and need careful consideration of the various surgical techniques to perfectly harmonize function, facial proportion and the patients' wishes.

At the age of 5-6 years – before entering the school - a correction of a bold scar of the lip or of a nasal deformity may be performed if necessary to enhance social integration. In this stage, the operations concerning the nose are restricted in the soft tissue (correction of collumela length or of the nostril width), whereas maneuvers in the hard tissues of the nose (bone or cartilage) are avoided, as they can negatively influence the skeletal growth pattern.

Moreover, a pharyngoplasty (meaning an operation for the correction of a velopharyngeal

برنامج خاص لتقييم درجة الذكاء وتسمح لتقييم سريع وموضوعي لتطور الكلام لكل مريض على حدى. وبشكل عام فإن تطور وظيفة الكلام، الحالة السمعية وكذلك نماذج نمو الوجه الهيكلية وتطور الوجة التجميلي يجري تقييمها بشكل منتظم على قاعدة علمية من قبل فريق متعدد الإختصاصات من أجل تعزيز انجازاتنا بشكل مستمر.

العمليات الثانوية

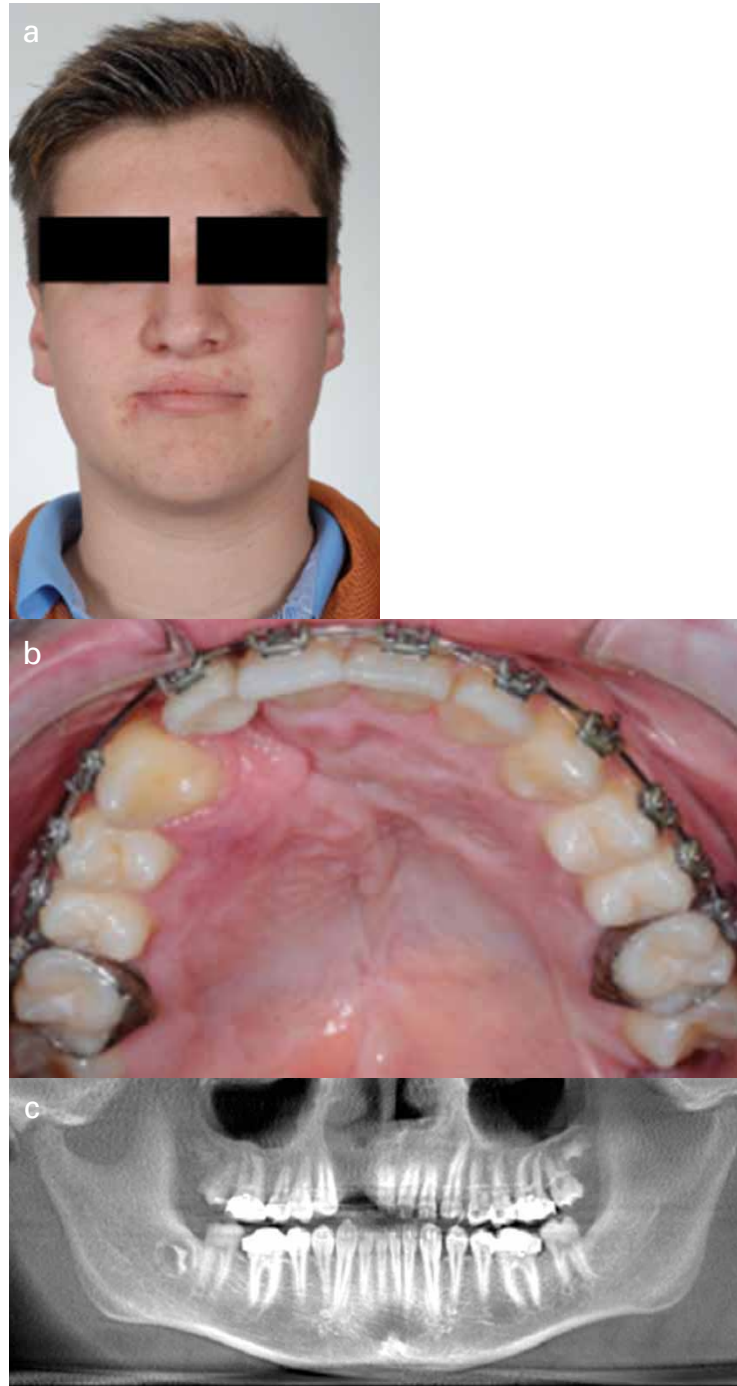
بشكل عام إن مجال العمليات الثانوية أو تحسين الزئيفة والتجميل لأقصى درجة ممكنة والتي تم الحصول عليها بالعمليات الجراحية البدئية. وتعتبر هذه العمليات غير إلزامية ويمكن أن تجرى عند الضرورة معتمدة على التقييم للحالات الإفرادية للمرضى. وعادة ما تشكل هذه العمليات تحدي كبير بسبب تشكل الندبة في الأنسجة التي ستتم فيها العملية (١٧، ٢٣، ٢٦) ويجب الإهتمام الخاص بها و الأخذ بعين الاعتبار لمختلف التقنيات الجراحية والتي تؤدي إلى تناسق ما بين تناسق الوظيفة، تناسق الوجه، ورغبة المريض.

هام في نموذج المعالجة الكامل. أول فحص سمعي يتم انجازه قبل العملية الأولى للطفل الذي لديه تشوه انشقاق الحنك تتم في عمر ٣ أشهر وإذا كان مستطباً زرع انابيب بزخز الطبلية tympanostomy tubes فإنه يتم وضع الأنابيب أثناء العملية الجراحية. وبالاعتماد على الموجودات فإنه يتم انجاز فحص السمع بشكل منتظم في السنوات التالية، وإزالة الأنابيب أو وضع انابيب جديدة يمكن اجراءها مع العمليات القادمة.

ان مساهمة المعالجة الكلامية ب logotherapy. تلعب دوراً رئيسياً على النتائج الوظيفية للمعالجة الجراحية بالنسبة لنوعية الكلام. ويتم ادخالها في البرنامج العلاجي عندما نحتاجها.

مباشرة بعد البدء بوظيفة الكلام (مثلاً بمعدل السنة الثانية من العمر) ومن ضمن الفحوص المختلفة والتقنيات لتقييم وظيفة الكلام، هناك طريقة جديدة يطلق عليها التعرف الأوتوماتيكي على الكلام (ASR) وهذا نستعمله في مركزنا (٢١). وتعتمد التقنية على

Fig. 3: Aesthetical outcome of the lip (a) and the nasal area (b) at the age of 15 years of life. The intraoral photography (b) demonstrates the appearance of the palate, as well as the prosthetic substitution of the missing primary right lateral incisor. The sufficient bone volume gained through the osteoplasty at the region of the cleft is clearly demonstrated at the panoramic radiography (c).



insufficiency), may be indicated in order to improve the function of speech. This procedure will be performed according to the suggestions of the speech pathologist in severe cases where speech training will not allow for a sufficient speech development and surgical intervention is necessary. Independently from the certain surgical technique, common concept is the correction of the impaired velopharyngeal closure mechanism through a special flap design in the region of pharynx (1,2).

Central role in terms of the secondary procedures plays the osteoplasty. The osteoplasty is an operation that involves the harvesting of autologous bone and the placement of it in the cleft of the alveolus. It is carried out after corporate assessment with the orthodontists at the stage of mixed dentition according our protocol approximately at the age of 8-10 years or even later dependent on the growth of the canines. It was demonstrated that this secondary osteoplasty allows for an ideal closure of the dentition. The bony reconstruction of

الشكل ٣: النتائج التجميلية للشفة (a) والمنطقة الأنفية (b) في عمر ١٥ سنة. تظهر الصورة من داخل الفم (b) منظر الحنك

يمكن إجراءها في عمر ٥-٦ سنوات - سن دخول المدرسة - اصلاح الندبة السميكة للشفة أو يمكن إجراء إصلاح للتشوهات الأنفية إذا كانت ضرورية من أجل تعزيز الإندماج مع المجتمع وفي هذه المرحلة فإن عمليات الأنف تكون محصورة في النسيج الرخو لإصلاح طول collumela length أو عرض nostril - بينما نتجنب التداخلات في الأنسجة القاسية للأنف (العظم أو الغضروف) حيث يمكن أن تؤثر سلباً على نموذج نمو العظم. والأكثر من ذلك يمكن أن تستطب عمليات تصنيع البلعوم (ذلك يعني لإصلاح قصور velopharyngeal insufficiency) من أجل تحسين وظيفة الكلام. تجرى هذه العملية حسب إقتراحات أخصائي أمراض الكلام في الحالات الشديدة والتي لا تسمح بتدريبات الكلام بتطوير كافي للكلام وبالتالي من الضروري التداخل الجراحي. وبشكل مستقل عن تقنيات جراحية محددة فإن الإعتبار العام هو اصلاح النقص في اغلاق velopharyngeal closure بإستعمال ثنية خاصة في منطقة البلعوم pharynx (١، ٢). المبدأ الأساسي في عيادة العمليات

the gap of alveolar process of the maxilla via the osteoplasty, facilitates the orthodontic movements and the eruption of the teeth around the cleft. Routinely, bone graft from the iliac crest is used and the bone harvesting is being performed via a small incision over the anterior aspect of the spina iliaca. Alternatively, such an operation would be performed during the primary dentition (primary osteoplasty) in other treatment protocols (10). The proponents of this alternative method consider, that such an operation offers the benefit of preserving the deciduous teeth so acting positively for the bone development (9). However, the team is confident that the performance of the procedure at 8-10 years of life deals better with the developing maxilla having less negative impact on its growth. In addition, the compliance of patients in this age improves the chances of an uncomplicated postoperative course and a normal healing process. In cases of untreated or not fully treated cleft patients presenting after adolescence for the first time, we have also performed tertiary osteoplas-

ties at full dentition. However, a study from Terheyden et al. (22) showed a benefit of the secondary osteoplasty versus the tertiary one concerning the functional outcome. Operations for the improvement of the skeletal profile of the face are strictly performed after the skeletal growth has been completed. Here belong mainly operations such as jaw osteotomies or chin corrections (orthognathic surgery) and rhinoplasty. The orthognathic surgery involves osteotomies of the facial skeleton and movements of the bony segments, so that the skeletal discrepancy can be corrected, whereas the contribution of modern techniques dealing with distraction osteogenesis resolves nowadays complex cases (12). The therapeutic spectrum of the secondary rhinoplasty at cleft patients incorporates, except of the aesthetics, also the improvement of the function of nasal airway. Here again functional and aesthetic needs have to meet the patients' wishes and urge for a highly individualized, precise and complex planning of the surgical steps (17).

هذه الطريقة البديلة تعتبر أن مثل هذه العملية تقدم الحفاظ على الاسنان اللبنية deciduous teeth وتتصرف بشكل إيجابي على تطور العظم (٩). مع ذلك فإن فريقنا واثق من أن إنجاز العملية في عمر ٨-١٠ سنوات يتعامل بشكل أفضل بالنسبة لتطور الفك العلوي الذي تأثيره أقل سلبية على نموه. بالإضافة الى أن مطاوعة المريض في هذا العمر تحسن من فرص المسار الغير مختلط بعد الجراحة وعملية الشفاء الطبيعية. وفي حالات الإنشقاق الغير معالجة أو الغير معالجة بشكل كامل فإن المرضى الذين يراجعون بعد مرحلة اليافع لأول مرة تم إجراء تصنيع العظم الثالثي (المرحلة الثالثة) في مرحلة ظهور الأسنان بالكامل. مع ذلك اظهرت دراسة من قبل تبرهايدين وزملائه (٢٢) Terheyden et al أن تصنيع العظم الثانوي أفضل من الثالثي فيما يحضن النتائج الوظيفية. وفيما يختص بالعمليات من أجل تحسين المنظر الهيكلي للوجه فهي حتما تجرى بعد نمو الهيكل التام. وهذه العمليات بشكل رئيسي هنا

الثانوية تعتمد على تصنيع العظم وتستخدم عملية تصنيع العظم عظم ذاتي من نفس المريض ووضعه في منطقة إنشقاق السنخ alveolus ويتم إجراؤها بالتقييم المشترك مع طبيب عظم الأسنان في مرحلة بزوغ الأسنان المختلط dentition. وحسب البروتوكول الخاص بنا فإنه تقريبا يتم ذلك في عمر ٨-١٠ سنوات، أو ربما لاحقا حسب نمو الأنياب. canines ولقد ظهر بأن تصنيع العظم الثانوي يسمح بإغلاق نموذجي للأسنان dentition ان التصنيع العظمي للفجوة. للنواتئ السنخية للفك العلوي من خلال تصنيع العظم، يسهل حركات الأسنان العظمية وبزوغ الأسنان حول الإنشقاق. وبشكل روتيني فإن الطعم العظمي من عرف الحرقفة يتم استخدامه ويتم الحصول على العظم بإجراء شق صغير على الحافة الأمامية للشوك الحرقفية spina iliaca من قبل فريقنا. أو بدلا عن ذلك فإن مثل هذه العملية يمكن إجراؤها خلال بزوغ الأسنان البدئي (صنيع العظم البدئي). في البروتوكولات العلاجية الأخرى والهدف proponents من

Table 1: Treatment concept of the multidisciplinary cleft center Erlangen

Treatment concept of the multidisciplinary cleft center Erlangen	
3-6 months	Lip repair with or without correction of the nasal floor Eventually placement of tubes after tympanostomy
10-11 months	Palatal closure
5-6 years	Minor correction of nasal deformity (collumela, nostrils) or lip contour. Operations for the improvement of the speech function (pharyngoplasty)
8-10 years	Secondary osteoplasty
In the adolescence	Orthognathic surgery, rhinoplasty, miscellaneous

الجدول ١: مبدأ المعالجة في مركز الإنشقاق متعدد الإختصاصات في إيرلانغن

Conclusion

Through the treatment according our protocol a primary aesthetic and functional rehabilitation is achieved yet in the first year of life. This purpose is according to the spirit of the complete "construction" of the anatomy and function, with purpose to incorporate the cleft patient in the social life, as soon as possible. Such a scope constitutes the basis in the majority of the cleft centers in Europe nowadays. The systematically performed clinical controls in our cleft center offer the opportunity for the assessment of the evolution of aesthetics and function with the progress of the growth (Fig. 3a, b, c). This evaluation forms the basis of the interaction between the treatment specialists and the patients and their families and is essential for a dynamical treatment planning.

When treating a patient with a cleft, it is important to keep in mind that the whole treatment process is going to be long lasting and in some instances highly demanding for the patient, as well as for the therapy team. That is why the deep

contact with the individual with the cleft and its family is a key element for a regular treatment path in our hands. Independently from the treatment concept of a contemporary multidisciplinary team, the holistic rehabilitation of the cleft patient in terms of aesthetics and function is the ultimate scope and is the precondition for a normal development not only bodily but also mentally.

بالإنشقاق الى الحياة الاجتماعية بأقرب وقت ممكن. وهذا المجال يشكل القاعدة لأغلب مراكز الإنشقاق في أوروبا هذه الأيام. وأن المراقبة المنتظمة السريرية في مركزنا لمعالجة الإنشقاق تقدم الفرصة لتقييم تطور الوظيفة والناحية الجمالية مع تطور النمو (شكل ٣a، ٣b، ٣c). وهذا التطور يشكل القاعدة للتداخل ما بين الاختصاصين المعالجين وما بين الاهل والمرضى الضروري لوضع الخطط العلاجية المرنة. عندما نعالج مريض مصاب بالإنشقاق، انه من الهام أن تضع في انهاننا العملية العلاجية بكامله تأخذ فترة طويلة وفي بعض الحالات تطلب الكثير من المرضى وكذلك من الفريق المعالج. لذلك فإن مفتاح معالجة مرضى الإنشقاق معالجة منتظمة هو الاتصال العميق معهم وعائلاتهم. وبشكل مستقل عن اعتبار المعالجة من قبل فريق متعدد الاختصاصات فإن إعادة تأهيل holistic مريض الإنشقاق في المجال التجميلي والوظيفي هو المجال الأسمى وسبب شرطي للتطور الطبيعي ليس فقط للجسد انما للعقل.

مثل قطع عظم الفك. jaw osteotomy أو إصلاحات الفك - الجراحة التكوينية وتصنيع الجيوب rhinoplasty. إن الجراحة التكوينية تشمل قطع العظم لعظم الوجه وتحريك القطع العظميه وبالتالي يتم إصلاح عدم التوافق الهيكلي، بينما مساهمات التقنيات العصرية تتعامل مع توليد العظم distraction osteogenesis حلت في هذه الأيام الحالات المعقدة (١٢). ان الطيف العلاجي لتصنيع الجيوب الثانوي في مرضى الإنشقاق تؤدي عدا التجميل الى تحسين وظيفة الممر الهوائي الأنفي. هنا مرة أخرى الحاجات الوظيفية والتجميلية يجب أن تحقق رغبات المريض وبالتالي تحتاج تخطيط فردي لكل مريض على حدة ودقة عالية في تحديد الخطوات الجراحية.

الخاتمة

خلال المعالجة حسب البروتوكول الخاص بنا فإن الحصول على إعادة التأهيل الوظيفي والجمالي الأولي يتم خلال السنة الأولى من العمر. والهدف حسب روح إعادة التصنيع التام للتشريح والوظيفة هو اندماج المريض المصاب

References

- Bohm LA, Padgitt N, Tibesar RJ, Lander TA, Sidman JD. Outcomes of Combined Furlow Palatoplasty and Sphincter Pharyngoplasty for Velopharyngeal Insufficiency. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2013 Dec 9. [Epub ahead of print].
- Collins J, Cheung K, Farrokhyar F, Strumas N. Pharyngeal flap versus sphincter pharyngoplasty for the treatment of velopharyngeal insufficiency: a meta-analysis. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2012 Jul;65(7):864-8.
- Cui XM, Chai Y, Chen J, Yamamoto T, Ito Y, Bringas P, Shuler CF. TGF-beta3-dependent SMAD2 phosphorylation and inhibition of MEE proliferation during palatal fusion. *Dev Dyn.* 2003 Jul;227(3):387-94.
- Delaire J. Primary cheilorhinoplasty for congenital unilateral labiomaxillary fissure. Trial schematization of a technic. *Rev Stomatol Chir Maxillofac* 1975;76:193-215.
- Delaire J. Secondary functional cheilorhino-plastie. *Rev Stomatol Chir Maxillofac* 1979;80:218-24.
- Ding H, Wu X, Boström H, Kim I, Wong N, Tsoi B, O'Rourke M, Koh GY, Soriano P, Betsholtz C, Hart TC, Marazita ML, Field LL, Tam PP, Nagy A. A specific requirement for PDGF-C in palate formation and PDGFR-alpha signaling. *Nat Genet.* 2004 Oct;36(10):1111-6.
- Dubey A, Mujoo S, Khandelwal V, Nayak PA. Simplified design and precautionary measures in fabrication of a feeding obturator for a newborn with cleft lip and palate. *BMJ Case Rep.* 2013 Jun 16;2013. pii: bcr2013010465. doi: 10.1136/bcr-2013-010465.
- Ehrenfeld M, Schwenzler N, Bacher M, Schramm T. Lippen-Kiefer-Gaumenspalten. In: Schwenzler N, Ehrenfeld M: *Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie.* p186. 4. Auflage, Georg Thieme Verlag, Stuttgart-New York, 2010.
- Eichhorn W, Blessmann M, Pohlentz P, Blake FA, Gehrke G, Schmelzle R, Heiland M. Primary osteoplasty using calvarian bone in patients with cleft lip, alveolus and palate. *J Craniomaxillofac Surg.* 2009 Dec;37(8):429-33.
- Feifel H, Schwenzler N. Spätergebnisse nach primärer Osteoplastik bei Lippen-Kiefer-Gaumenspalten. Eine kephalometrische Analyse. *Dtsch Z Mund Kiefer Gesichtschir.* 1991 Sep-Oct;15(5):376-81.
- Gundlach KK, Bardach J, Filippow D, Stahl-de Castrillon F, Lenz JH. Two-stage palatoplasty, is it still a valuable treatment protocol for patients with a cleft of lip, alveolus, and palate? *J Craniomaxillofac Surg.* 2013 Jan;41(1):62-70.
- Hettinger PC, Hanson PR, Denny AD. Le Fort III Distraction Using Rotation Advancement of the Midface in Patients with Cleft Lip and Palate. *Plast Reconstr Surg.* 2013 Dec;132(6):1532-41.
- Kaiser GL, Jost A, Scheurer T, Thüer U. Lip repair according to the principles of Delaire. What is its significance? *Eur J Pediatr Surg.* 1996 Feb;6(1):3-6.
- Kim YH, Lee HT. Primary Cleft Lip Repair Using the "Delaire" Technique. *J Korean Cleft Palate-Craniofac Assoc.* 2011 Oct;12(2):75-80.
- Mangold E. Genetik der nichtsyndromalen Lippen-Kiefer-Gaumenspalten. *Medizinische Genetik.* 2007;19:361-366.
- Nakajima A, Ito Y, Asano M, Maeno M, Iwata K, Mitsui N, Shimizu N, Cui XM, Shuler CF. Functional role of transforming growth factor-beta type III receptor during palatal fusion. *Dev Dyn.* 2007 Mar;236(3):791-801.
- Pawar SS, Wang TD. Secondary Cleft Rhinoplasty. *JAMA Facial Plast Surg.* 2013 Nov 7. doi: 10.1001/jamafacial.2013.1562. [Epub ahead of print].
- Sadler TW. *Langman's medical embryology* 9th Edition. Chapter 15: Head and neck (p. 386). Lippincott Williams & Wilkins, 2004.
- Schliephake H, Küttner Ch. Lippen-Kiefer-Gaumenspalten. In: Hausamen JE, Becker J, Neukam FW, Reichart PA, Schliephake H, Schmelzle R: *Curriculum. Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie.* Band III. p. 295, 301, Quintessenz Verlags-GmbH, Berlin, 2002.
- Schliephake H, Hausamen JE. Lippen-Kiefer-Gaumenspalten. In: Hausamen JE, Machtens E, Reuther JF, Eufinger H, Kübler A, Schliephake H: *Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie.* p 310, 4. Auflage, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg, 2012.
- Schuster M, Maier A, Bocklet T, Nkenke E, Holst A, Eysholdt U, Stelzle F. Automatically evaluated degree of intelligibility of children with different cleft type from preschool and elementary school measured by automatic speech recognition. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2012;76: 362-369.
- Terheyden H, Müller A, Dunsche A, Härle F. Vergleich der sekundären und tertiären Kieferspaltosteoplastik. *Mund Kiefer Gesichtschir.* 2002 May;6(3):134-9
- Wang H, Fan F, You J, Wang S. Correction of unilateral cleft lip nose deformity using nasal alar rim flap. *J Craniofac Surg.* 2012 Sep;23(5):1378-81.
- Wilder RT, Flick RP, Sprung J, et al. Early exposure to anesthesia and learning disabilities in a population-based birth cohort. *Anesthesiology* 2009;110:796-804.
- Witzel MA, Salyer KE, Ross RB: Delayed hard palate closure: the philosophy revisited. *Cleft Palate J* 1984;21: 263-269.
- Yan W, Zhao ZM, Yin NB, Song T, Li HD, Wu D, Gao F, Wang XG. A new modified forked flap and a reverse V shaped flap for secondary correction of bilateral cleft lip nasal deformities. *Chin Med J (Engl).* 2011 Dec;124(23):3993-6.

Dr. Christos Iliopoulos (MD)
Prof. Dr. Dr. Dr. F.-W. Neukam (MD)
Ass.Prof. Dr. Dr. Florian Stelzle (MD)
Florian.Stelzle@uk-erlangen.de

Department of Oral and
Maxillofacial Surgery
University Hospital Erlangen
Erlangen

Phacoemulsification or FEMTO-Laser Cataract Surgery?

A Comprehensive Comparison of the Current Available Surgical Techniques

Cataract, the natural opacification of the crystalline lens in the eye, occurs after the age of 60 years. Patients will start to experience difficulties, when reading or have obscured or blurred vision, affecting their quality of life. With time, their visual acuity gradually decreases and patients lose their sight, which may affect their orientation, possibly leading to severe accidents. Overall, cataract formation is the most common cause of legal blindness in the third world. While the only treatment of cataract is surgery, the surgery provides great outcomes and it is the most frequently performed surgery in the western world (1). During cataract surgery, the cloudy cataract lens is removed and replaced by an artificial intraocular lens (IOL).

Conventional cataract surgery was invented more than 50 years ago, when Dr. Charles Kerman learned from his dentist, that even hard tartar between teeth can be removed with ultrasound waves (2). This observation led to the initial idea to use this technology to break-up the hard cloudy

lens inside the eye and aspirate its fragments. Modern cataract surgery of today comprises: A) entering the globe of the eye via a sharp fine scalpel knife (known as paracentesis). Previously large tunnel incisions (approximately 5-7mm in length) were made into the sclera (white of the eye). Sutures were frequently required to ensure a water-tight adequate sealing of the incisions. B) opening of the lens capsular bag which contains the cloudy cataract lens with an additional needle (capsulorhexis, where "rhexis" derives from the Greek suffix meaning "to tear") by tearing a round circular opening at the top of the capsular bag, C) followed by the fragmentation of the hard lens nucleus with an ultrasound probe (phacoemulsification or "PHACO") and consecutive aspiration of lens particles until the opaque lens material has been completely removed from the capsular bag. All 3 steps are conventionally performed by hand driven instruments, thus human errors may occur which possibly may then require additional maneuvers to prevent more serious complica-

الأولية بإستعمال هذه التقنية لتكسير العدسات القاسية الغيمة داخل العين وإرتشاف أجزائها إلى الخارج.

تتألف جراحة الساد هذا اليوم من: A- الدخول الى كرة العين من خلال مشرط ناعم وحاد يسمى المبزول (paracentesis) سابقا كان يتم إجراء جروح نفقية طويلة (5-7 ملم طولها تقريبا). في الصلبة (القسم الأبيض من العين). كان يتم استعمال الخيوط باستمرار للتأكيد على الإلتصاق الكافي لهذه الجروح بالروابط المائية.

B- فتح محفظة العدسة والتي تحتوي العدسة المصابة بالساد الغيمي بإستعمال ابرة اضافية استعمال ممزقة المحفظة -capsu (Iorhexis) حيث يتم احداث التمزيق حول الفوهة الدائرية المفتوحة على قمة كيس المحفظة

C- يتبع ذلك تجزيء نوية العدسة القاسية من خلال استعمال مجس الأمواج الصوتية (الفاكو) ويتم استعمال ارتشاف المتتالي لجزيئات العدسة. حتى يتم إزالة مواد العدسة

عدسة أو جراحة الساد بالفيمتو ليزر؟

مقارنة منطقية لتقنيات الجراحة المتوافرة حاليا

الساد هو التكثف الطبيعي الذي يصيب العدسات البلورية في العين، يحدث بعد العمر ٦٠. يبدأ المرضى بالمعاناة من صعوبات عندما يقرأون أو غمامة obscured تشوش رؤية، مؤثرة على نوعية حياتهم، مع مرور الوقت تتناقص القدرة البصرية بالتدرج ويفقد المرضى قدرتهم البصرية، والتي يمكن أن تؤثر على اهدائهم، ومن الممكن أن تؤدي الى حوادث شديدة. وبشكل عام فإن تشكل الساد هو أكثر الأسباب شيوعا لحدوث العمى القانوني في العالم الثالث.

بينما المعالجة الوحيدة للساد هو الجراحة، التي تعطي نتائج عظيمة وهي أكثر العمليات الجراحية في العالم الغربي (١). خلال جراحة الساد، يتم إزالة العدسات المصابة بالساد الغيمي وتستبدل بعدادات صناعية داخل العين.

لقد تم ابتكار جراحة الساد التقليدية منذ أكثر من ٥٠ عام عندما تعلم دكتور تشارلز كيرمان Dr. Charles Kerman من طبيب أسنانه بأنه حتى قلع الأسنان يمكن أن يتم إزالته بالأمواج فوق الصوتية (٢). قادت هذه المشاهدة الى الفكرة

Fig. 1: VICTUS™ Femtosecond Laser Platform



الشكل ١: جهاز الفيمتو فيكتس الثاني

tions such as: 1) imprecise or too short paracentesis which may leak during or after the procedure, 2) decentered capsulorhexis may prohibit good centration of the IOL, 3) manually created capsulorhexes may enlarge during the operation or even rupture from the anterior to the posterior lens capsule, possibly leading to vitreous prolapse and consecutive vitrectomy. Around 40% of anterior capsular tears extend to the posterior capsule and 20% require further surgery, emphasizing the potential cascade of issues that may result from this complication. The ultrasound waves are used to fragment the hard lens in the eye. However the application time of the ultrasound should be limited to some seconds, so that the adjacent tissue is not affected by the applied energy. This may be a challenge, especially in elderly eyes with severe, hard lenses and substantially reduced cell count on the inner since of the cornea. 4) Prolonged ultrasound time, necessary to fragment these harder lenses, may induce permanent damage to the cornea with symptoms of

corneal swelling and opacification, possibly requiring corneal transplant.

For a long time, scientists have searched for an alternative energy source to fragment the hard lens without damaging adjacent tissue. Femtosecond (FEMTO)-laser can prevent these complications and make cataract surgery more reliable (3). Although the incidence of these events remains very low in conventional cataract surgery, certain eye conditions like small eyes, elevated intraocular pressure or nervous patients may increase the challenge of surgery. If all steps are safely performed, the surgery is closed by the insertion of a clear artificial lens, which will provide clear vision. With over 600.000 cataract surgery cases performed in Germany per year, it remains a safe procedure.

With the advent of the FEMTO-laser system, we may now witness a large technology jump into a new technique involving

العدسة القاسية للعين. مع ذلك فإن استعمال الأمواج الصوتية يجب ان يستعمل فقط لعدة ثوان، وبالتالي لا يتأثر النسيج المجاور بتطبيق الجراحة. ربما يكون هذا تحدي خاصة لدى المرضى كبار السن ولديهم عدسات قاسية وبالتالي انخفاض عدد الخلايا خلف القرنية.

٤) تناول زمن الأمواج فوق الصوتية، الضرورية من اجل تجزئة العدسات الأقسى، وربما تعرض اذية دائمة للقرنية مع اعراض تؤذم القرنية وتكثفها، ومن الممكن ان تحتاج الى زرع قرنية. ٥) لفترة طويلة بحث العلماء لمصدر طاقة بديلة لتجزئة العدسة القاسية بدون اذية الأنسجة المجاورة. يمنع الفيمتوليزر هذه الإختلالات وتجعل جراحة الساد اكثر موثوقية (٣). بالرغم من ان معدل حدوث هذه الحوادث منخفض في جراحة الساد التقليدية، هناك حالات عينية خاصة مثل العين الصغيرة، ارتفاع الضغط داخل العين أو المريض العصبي يمكن أن يؤدي إلى زيادة

العامة بشكل كامل من محافظتها. يتم إجراء الخطوات الثلاث السابقة بشكل تقليدي بإستعمال الأدوات التي تستعمل يدويا مما يجعل إمكانية حدوث الأخطاء الإنسانية والتي تتطلب مناورات اضافية لمنع حدوث اختلالات أكثر جدية مثل: ١) اجراء تمزيق غير دقيق أو قصير جدا والذي يؤدي إلى التسرب أثناء أو بعد العملية

٢) اجراء التمزيق اللامركزي قد يؤدي الى تثبيط التوضع المركزي الجيد للعدسة داخل العين IOL.

٣) ان إحداث التمزيق اليدوي للمحظة يمكن ان يزداد حجمه خلال العملية او حتى يحدث فيه تمزق من الامام الى الخلف في محظة العدسة مؤديا الى انسداد الزجاجي. والحاجة لاحقا الى قطع الزجاجي. وقد يمتد التمزق من المحظة الأمامية الى المحظة الخلفية بنسبة ٤٠٪ وقد تحتاج الى جراحة لاحقا بنسبة ٢٠٪، تؤكد على امكانية حدوث تقالي اشياء ناجمة عن الاختلالات. تستخدم الأمواج فوق الترددية لتجزئة

the automation of ocular surgery, making the most difficult steps reliable, reproducible and extremely accurate (Fig. 1). Although conventional PHACO is considered a safe form of surgery, the new FEMTO-laser enhances the safety by improving the performance of the surgeon and reducing the chances of human error. The difference between both techniques is like drawing a circle by a human freehand or drawing an exact round circle by a computer program. The FEMTO-laser technology, which has been successfully used for refractive corneal LASIK-surgery (4) for more than 10 years, has now been modified to perform many integral steps in the latest cataract technique (Fig. 2). The VICTUS Platform is a diode-pumped solid-state laser (DPSL) and operates in the near infrared wavelength region at 1028nm (5, 6). The pulse duration is 290-550 fs and the different pulse frequency is 80kHz for cataract procedures. The FEMTO-laser performs all crucial cutting steps including all corneal port incisions, the anterior capsulotomy and assures a

safe fragmentation of the lens. Here we describe the main steps of FEMTO-laser cataract procedure in greater detail:

Bladeless Approach and High Precision Laser Technology out Performs Handheld Approach

The novel FEMTO-laser method allows the entire surgery to be performed without any sharp instruments including knives, needles or a scalpel, by the surgeon's hand. The computer-planned and performed FEMTO-laser steps are extremely precise and a much better cutting tool than just a handheld blade or needle. Thus even anxious patients, who fear blades and needles in their eye, will see FEMTO-laser as a welcome relief:

Once the patient is prepared for surgery, the patient lies on the comfortable operating table and is gently placed under the FEMTO-laser during the entire laser procedure. A specially designed Patient Interface (PI) has the natural shape of the cornea for a soft docking with the patients' globe to eliminate eye movements. The flexible

هناك الفيكتس VICTUS Platform وهي ذات مضخة مضاعفة تصدر الليزر بحالة قاسي DPSL وتعمل بالأشعة من طول الأشعة تحت الحمراء ١٠٢٨ نانومتر (٥،٦). مدة النبضة ٢٩٠ - ٥٥٠ fs وتردد الموجة هو ٨٠ كيلو هرتز لعمليات الساد. يقوم الفيتمو ليزر بإجراء جميع خطوات القطع الضرورية وتتضمن جميع جروح مدخل القرنية وقطع المحفظة الأمامية وتؤكد على سلامة تجزئ العنسة و نصف هنا الخطوات الرئيسية للفيتمو ليزر من اجل عملية الفيتمو ليزر بالتفصيل.

الطريقة بدون مشروط والتقنية عالية الدقة بدون استعمال الطريقة اليدوية

إن طريقة استعمال الفيتمو ليزر تسمح لإجراء الجراحة بكاملها بدون استعمال ادوات حادة مثل المشارط، الأبر، أو السكاكين، بإستعمال ايدي الجراح. ان استعمال الفيتمو ليزر المبرمج بالكومبيوتر يعطي دقة كبيرة جدا ووسيلة قطع أفضل بكثير من استعمال المشارط أو الإبرة بيد الجراح. حتى ان المريض القلق الذي يرى المشارط

التحدي للجراحة. إذا تمت جميع الخطوات بشكل أمن تنتهي الجراحة بزرع العنسة الإصطناعية الصافية، والتي تؤدي الى رؤية واضحة. يتم انجاز أكثر من ٦٠٠،٠٠٠ عملية ساد في ألمانيا بالسنة ، وتبقى عملية أمنة.

مع ابتكار نظام الفيتمو ليزر، يمكن أن نشاهد قفزة تقنية كبيرة الى تقنية حديثة تستخدم التقنيات الألية للجراحة العينية، والتي تجعل أكثر المراحل الجراحية صعبة موثوقة، قابلة للإعادة ودقيقة جدا (شكل ١). وبالرغم من ان الفيتمو ليزر يعتبر جراحة أمنة فإن الفيتمو ليزر الجديد يزيد من السلامة في تحسين انجاز الجراح وتنقص امكانية الأخطاء البشرية. ان الإختلافات بين التقنيتين يماثل رسم دائرة بيد انسان أو رسم دائرة دقيقة عن طريق برنامج الكومبيوتر.

لقد استعملت تقنية الفيتمو ليزر الحديثة لمعالجة القرنية المعنسة على جراحة اللايزك لأكثر من ١٠ سنوات، ولقد تم تعديلها لإجراء خطوات في التقنيات الساد الأحدث (شكل ٢).

Fig. 2: control screen of the Victus



الشكل ٢: شاشة التحكم بجهاز الفيكس

2-piece curved PI has a separate suction ring designed to fit all eye topographies without distorting the cornea and allows easy pupil alignment and tilt adjustment. It attaches gently the patients' eye and maintains the globe in a painless, still position minimising, subconjunctival haemorrhaging (Fig. 3).

A live continuous 3-D scan by optical coherence technology (OCT) will image the anterior segment of the eye with a preciseness greater 1/1000 mm (1 micron) (7-9). This in-vivo examination, with an extremely high resolution, gives the surgeon a precise image of the exact location of the cornea and lens on the computer screen and allows a proper accurate planning of all incision ports, capsular opening and lens fragmentation. Safety margins are defined to avoid even unexpected damage of adjacent tissue structures. On the press of a button, the laser painlessly completes all the pre-planned 3 cataract surgery steps in less than 40 seconds: The computer-controlled and laser-made corneal incisions

are more precise than manually made incisions, in terms of reproducibility, wound architecture and depth (10). The corneal incisions induce fewer traumas and reduce the corneal astigmatism. These well-formed incisions achieve greater stability, a water tight closure and may therefore lead to less postoperative leakage and decreased risk of infections or hypotony. Additional astigmatic control incisions may be placed to reduce a pre-existing corneal astigmatism if required.

The man-made opening of the lens capsulorhexis with a needle is more or less roundish, depending on the skills of the surgeon and cooperation of the patient during this critical moment of the procedure. The laser-performed capsulotomy opening is positioned precisely on the center of the lens, and is completely round and symmetric (11). The high accuracy and predictability of circularity and centration of the capsulotomy subsequently allows a reliable centration of the new, replacement intraocular lens (IOL) in the eye. A good

صور دقيقة جدا للموقع بدقة القرنية والجسم البلوري على شاشة الكمبيوتر وتسمح بوضع مخطط دقيق ومناسب لجميع مداخل الجرح، فتحات المحفظة وتجزئ الجسم البلوري. يتم تحديد حواف الأمان من أجل تجنب الأذيات الغير متوقعة للتراكيب السنجية المجاورة. وبضغطة واحدة فإن الليزر يتم عمله بدون ألم للخطوات الجراحية الثلاث في أقل من ٤٠ ثانية.

ان الجروح القرنية والتي تمت بشكل مسبق تحت تحكم الكمبيوتر والليزر هي أكثر دقة من الجروح المستعملة يدويا، على صعيد امكانية إعادة إجرائها بالعمق وبنية الجرح (١٠).

ان جروح القرنية تؤدي الى رضوض أقل وتنقص القرنية اللاابورية هذه الجروح المتقنة جيدا الى استقرار أكثر، اغلاق ناعم كالماء وبالتالي تفود الى تسرب أقل ما بعد الجراحة وتقلل خطورة الخمج أو نقص التوتر hypotony وتستعمل جروح خاصة للتحكم بعدم تراكز القرنية (القرنية

والأبر في عينيه سوف يرحب بإستعمال الفيمتوليزر. حالما يتم تحضير المريض للجراحة، يضطجع المريض على طاولة مريحة ويتم وضعه تحت الفيمتوليزر خلال كامل فترة عملية الليزر ويتم استعمال سطح فاصل مصمم خصيصا Patient Interface PI له شكل طبيعي للقرنية من أجل حشوها soft docking كمادة ناعمة داخل كرة العين وذلك للتخلص من حركات العين. تمتلك السطوح الفاصلة (PI) والتي تتألف من قطعتين منحنتين مرنتين حلقة مص منفصلة مصممة تناسب جميع تضاريس العيون بدون تشويه القرنية وتسمح لحركات قزحية سهلة مترابطة وقابلة للتعديل. تربط عين المريض بلطف وتحافظ على الكرة العينية بدون ألم في مكانها وبالتالي تقلل النزف تحت الملتحمة (شكل ٣).

تقنية التصوير ثلاثي الأبعاد المستمر بتقنية التماسك البصري (OCT) سنصور القسم الأمامي من العين بدقة تزيد على ١ ميكرون (٧-٩). يتم هذا الفحص بدقة عالية في الأحياء، معطية الجراح



Fig. 3: Image of Curved Patient Interface and soft docking for the procedures

الشكل ٣: صورة للسطح الفصل للمريض والخشوا الناعمة المستعملة للعملية

centration plays a critical role in the performance of advanced IOLs providing quality vision at near and fast distance. The importance of a well-centered and perfectly formed capsulotomy has become even more critical, with the accelerating use of both accommodative and multifocal IOLs with clear vision in near and far distance. The performance of these premium IOLs can be seriously hampered by an imperfect or decentered capsulorhexis. Surgeons may manually achieve a perfect rhexis, but the patients may inadvertently move, rendering the rhexis anything but perfect. Manually made capsulorhexes of different sizing will lead to variation of the IOL-position and less uniformity following surgery. This may lead to tilted lens, which inevitably leads to higher order aberrations. However, if the capsulotomy is always placed at the exact same place, with the same size and the same architecture every time the final results will be inevitably more consistent and better (Table 1). The next step is the segmentation pattern (breaking up) of the hard lens nucleus (Fig. 4).

The faster pulse rates of up to 160 kHz from the FEMTO-laser with multiple power fragmentation options for lens hardness grades of 1 to 5 applies a number of pulses to the lens in a pre-designed pattern allowing the surgeon to predominantly remove the segmented lens by aspiration of smaller fragments (12). I have found, that I'm able to reduce the total cumulative phaco energy required to break up and remove the lens by about 50 percent when I switched to FEMTO-laser surgery. Less energy and manipulation also places less stress on the zonules in the eye or trauma to the capsular bag. Thus the FEMTO-laser helps to minimize treatment time and increases the safety and efficiency of the cataract procedure.

Now the treated eye is gently undocked from the FEMTO-laser. The patient on the OR table is shifted under the microscope, where the laser incisions are opened by a blunt spatula. The preformed round capsulotomy lies freely on the surface of the lens and can be simply removed tension-free by

بتمزيق المحفظة اللامركزية أو الغير مناسب. يمكن للجراح ان يحصل على تمزيق جيد ولكن يمكن للمريض أن يتحرك مؤديا لسوء التمزيق. ان اجراء تمزيق محفظة الجسم البلوري يدويا بأحجام مختلفة تقود الى تمايز في توضع العدسات داخل المحفظة وبشكل غير موحد بعد الجراحة. ويمكن أن تقود الى دوران tilted lens العدسات والتي تقود بالتأكيد الى مستوى عالي من الزوغان. وكلما كان قطع المحفظة دائما بنفس المكان بدقة، بنفس الحجم وبنفس الشكل فإن النتائج النهائية أكثر ثباتا وأفضل (جدول ١).

الخطوة التالية هو نموذج التجزيء (التكسير) لنوبات الجسم البلوري القاسي (شكل ٤). وكلما كان معدل الموجات أسرع حتى ١٦٠ كيلو هرتز في الفيمو الليزر مع خيارات قوة تجزيء متعددة للجسم البلوري القاسي بدرجات ١ الى ٥ فإنها تطبق عدد من الموجات على الجسم البلوري والمصممة مسبقا تسمح للجراح أن يزيل أجزاء الجسم البلوري بإرتشاف aspiration الجزيئات الصغيرة (١٢).

اللابؤرية) اذا كان موجود سابقا واذا استطب اجراء ذلك. ان تمزيق المحفظة الجسم البلوري بالطريقة اليدوية بإستعمال إبرة قد تكون دائرية تعتمد على مهارة الجراح وتعاون المريض خلال هذه اللحظة الهامة من العملية. ان اجراء الفتحة بقطع المحفظة الجسم البلوري بإستعمال الليزر تتوضع بدقة في مركز الجسم البلوري وهي دائرية بشكل تام ومتناظر (١١).

ان الدقة العالية وإمكانية ان يكون قطع محفظة الجسم البلوري بشكل دائري ومركزي مما يسمح بوضع العدسة الجديدة بشكل مركزي داخل العين. ان المركزية الجيدة تلعب دور هام في انجاز استبدال الجسم البلوري بعدسة داخل العين. تؤدي الى نوعية جيدة بالرؤية البعيدة والقريبة. أن أهمية إجراء قطع المحفظة بشكل مركزي ودقيق أصبحت أكثر أهمية خاصة بالإستعمال المتزايد للعدسات داخل العين IOLs و متعددة البؤر مع رؤية بعيدة وقريبة يمكن أن يشوش عمل هذه العدسات داخل العين أن

forceps. The resulting opening is exactly centered and round shaped on the surface of the lens. FEMTO-laser cuts have already fragmented the hard nucleus in smaller segments without any ultrasound energy, so the temperature will not rise in the anterior chamber, avoiding any damage to the delicate endothelial cells of the cornea. This preparation means that the cataractous lens is dissolved and aspirated through a 1.6 mm micro incision. Only the larger remaining lens fragments require a small, limited amount of PHACO-energy for removal. When all of the lens particles are removed and the capsule is cleaned from fine remnants on its surface, a special, supersoft IOL is introduced through the same FEMTO-laser micro incision into the eye. The micro incision technique is much smaller than in a regular PHACO-technique with a diameter of 2.6 mm. No sutures are required as the incisions are self-sealing. These micro incisions are designed to speed up the recovery of vision, improve visual outcomes and further to reduce any constriction after surgery.

Discussion

FEMTO-laser makes cataract surgery more reliable, precise and repeatable, which should lead to greater accuracy, particularly in challenging cases (i.e., phacodonesis, ectopia lentis, pseudoexfoliation cornea guttata and hard cataracts). We have personally found all intraocular steps are more easily performed after FEMTO-laser, although some minor adjustments in surgical technique are necessary. The FEMTO-laser lens segmentation creates small aspirable particles, which considerably reduces and sometimes eliminates the need for ultrasound energy completely. Our personal experience and modification on the workflow in our practice, allowed this technology to be quickly and efficiently incorporated into our surgical routine setup, similar to the previous transition in refractive LASIK-surgery from mechanical microkeratomes to FEMTO-lasers.

The FEMTO-laser technology can improve visual outcomes for our patients and the safety of the procedure (3). FEMTO-

الحرارة في الحجرة الأمامية، وتتجنب اي أذية الى خلايا بطانة القرنية الهامة. وتعني هذه التحضيرات بأن الجسم البلوري المصاب بالساد قد تم حلها وارتشافها من خلال جرح ١,٦ ملم وتتطلب فقط أجزاء الجسم البلوري الكبير المتبقية طاقة محدودة من الفيمتوليزر من أجل إزالتها. وعندما يتم إزالة جميع جزيئات الجسم البلوري وتنظيف سطح المحفظة من البقايا الناعمة، يتم ادخال عدسات خاصة ناعمة جدا من خلال الجرح نفسه الذي تم إجراؤه باستعمال الفيمتوليزر الى داخل العين.

ان الجرح المجهرى هو اصغر بكثير من الجرح الناجم عن تقنية الفاكو الاعتيادية ذات القطر ٢,٦ ملم. ولا حاجة للخياط لأن الجروح تلتحم لوحدها. ان هذه الجروح المجهرية مصممة لكي تسرع شفاء الرؤية، تحسن النتائج البصرية وتنقص أي تقلص بعد الجراحة.

المناقشة

ان استعمال الفيمتوليزر يجعل جراحة الساد اكثر موثوقية واكثر دقة ويمكن تكرارها، وبالتالي تقود

لقد وجدت انني قادر على إنقاص الطاقة التجميعية اللازمة لتكسير وإزالة الجسم البلوري بنسبة ٥٠٪ عندما استعملت جراحة الفيمتوليزر.

ان استعمال طاقة أقل ومناورات اقل تؤدي الى شدات أقل على the zonules في العين أو الرض على كيس المحفظة. وبالتالي تساعد الفيمتوليزر لإنقاص زمن المعالجة وزيادة الأمان والفعالية في عمليات الساد.

الآن يتم تحرير undocked العين المعالجة من جهاز الفيمتوليزر. يتم نقل المريض على طاولة العمليات تحت المجهر، حيث يتم فتح الجرح الذي تم بالليزر باستعمال مبدع كليل blunt spatula تتوضع قطعة المحفظة المدورة بشكل حر على سطح الجسم البلوري وتزال بسهولة بدون توتر باستعمال الملاقط. ان الفوهة الناجمة هي مركزية تماما. وبشكل مدور على سطح الجسم البلوري ولقد قطع الفيمتوليزر و جزء نويات الجسم البلوري القاسية الى اجزاء صغيرة بدون استعمال طاقة الأمواج فوق الصوتية، وبالتالي لن ترتفع

treated eyes already look very quiet on the first postoperative day. When comparing these patients postoperatively to our patients operated upon with the manual technique, one can immediately notice the precise, reproducible incisions and repeatable well-centered IOLs from eye to eye. We also believe that the self-seal incisions more reliably reduce the corneal astigmatism.

Paradigm Shift from PHACO to FEMTO

In particular, FEMTO-laser cataract surgery is also inevitable be used for premium lens implantation. Premium IOLs require perfect centration behind a round, capsular opening of specific diameter for the best centering of the lens, leading to better focus and improved visual results. Conventional PHACO-cataract surgery only focuses on the safe removal of an opaque crystalline lens and implantation of a clear, replacement IOL to restore distance vision. PHACO-cataract has no impact on the pre-existing astigmatism (cylindrical power) caused by the abnormal corneal curvature. The potential

advantages of transitioning to FEMTO-laser technique are obvious as the technique also corrects the pre-existing cylinder on a patient's cornea, using its astigmatic correction module (LRI), thereby resulting in a more symmetrically corneal curvature and better visual outcome. FEMTO-laser cataract surgery is therefore not only a safer procedure for visual rehabilitation, but patients will experience enhanced and optimized visual outcome with the latest available technology. The patient is able to take advantage of state-of-the-art technology (13).

In addition by using the best technology for preoperative measurements and IOL-calculations, we can significantly improve the predictability in refractive target. Special calculations and measurements prior to the surgery allow the correction of additional corneal astigmatism or the insertion of a trifocal lens (14) which provides clear vision at distance while driving a car, near (while reading a book) or intermediate (while working on a computer or in the kitchen).

تماما في اليوم الأول بعد الجراحة. وعند مقارنة هؤلاء المرضى بعد الجراحة مع المرضى الذين تم إجراء عملياتهم يدويا. حيث يمكن للمرء ان يلاحظ فورا الجروح الدقيقة والتي يمكن اجرائها مرة أخرى وغرس العدسات داخل العين بشكل مركزي من عين الى أخرى. ونعتقد بأن الجروح ذات الالتحام الذاتي ينقص القرنية اللامركزية بشكل موضوعي.

الانتقال من الفاكو الى الفيمتو وبشكل خاص لقد تم استعمال الفيمتوليزر بجراحة الساد بشكل مؤكّد لزراعة العدسات الأولى. يتطلب زرع العدسات داخل العين دقة في توضع العدسة خلف الفتحة المدورة في محفظة الجسم البلوري حيث تكون الفتحة بقطر يتناسب مع أفضل تركز للعدسات وبالتالي تقود الى تركيز أفضل وتحسن القدرة البصرية.

ان جراحة الساد بالفاكو تركز على الإزالة الآمنة للجسم البلوري المتكثف وزرع عدسات صافية داخل العين لإعادة الرؤية البعيدة. ولا تأثير لجراحة الفاكو على عدم

الى الدقة أكثر وخاصة في الحالات الصعبة (كثافة العدسة phacodonesis ectopia lentis، التقشر الكاذب للقرنية، pseudoexfoliation، والساد القاسي).

ولقد وجدنا شخصا بأن جميع الخطوات التي تمت داخل العين اصبحت اسهل بإستعمال الفيمتوليزر، بالرغم أنه من الضروري تعديل بعض التقنيات الجراحية تعديلا طفيفا.

ولقد أدى استعمال الفيمتوليزر الى تجزئ الجسم البلوري الى جزيئات صغيرة قابلة للإرتشاف والتي تنقص بشكل هام أو تزيل الحاجة الى طاقة الامواج فوق الصوتية تماما ومن خلال خبرتنا الشخصية وتعديلاتنا على اسلوب العمل في الممارسة السريرية سمح لهذه التقنية ان تساهم بسرعة وفعالية مع طرقنا الجراحية وبشكل متشابه للإنتقال السابق من جراحة اللايزر الالمعقدة الى الفيمتوليزر.

يمكن لتقنية الفيمتوليزر ان تحسن نتائج الرؤية لدى مرضانا وسلامة هذه الطريقة (٣). وتظهر العيون المعالجة بالفيمتوليزر هادئة

Table 1: Study on Laser Capsulotomy versus Manual Capsulorhexis

Study on Laser Capsulotomy versus Manual Capsulorhexis				
Parameter	VICTUS™	Manual	μ sign. diff.	σ sign. diff.
Diameter Ø (mm)	5.50±0.12	N/A	N/A	N/A
Circularity ε	0.97±0.01	0.93±0.04	P<<.001	P<<.001
Decentration ΔR (μm)	95±37	160±90	P<<.001	P<<.001

note: 1.0 denotes perfect circle

الجدول ١: الدراسة لمقارنة حزع المحفظة وتمزيق المحفظة يدويا

A special simulation test with temporarily contact lenses by our specialized optometrists will help to show the patient the planned visual correction in advance, prior to surgery, so that the patient knows what vision to expect following surgery. The size and shape of the anterior capsular opening influences the effective lens position (ELP). A study that evaluated the effect of capsulorhexis size found that a larger capsulorhexis (6 mm vs. 4 mm) resulted in an average anterior shift of the IOL optic of 0.23 mm or approximately 0.5 D. This is the reason why surgeons individually customize their IOL-formulas to achieve more consistent refractive outcomes. Creating a perfect capsulotomy that overlaps the IOL-edge for 360 degrees produces less deviation in ELP and has improved the refractive outcomes of FEMTO-laser surgery.

There are some limitations like with any technology: FEMTO-laser incisions cannot be performed through opaque tissue, thus lens fragmentation cannot be accomplished in white cata-

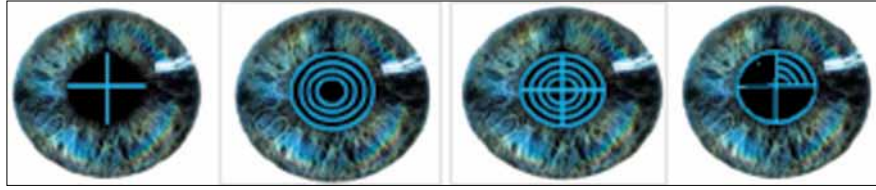
racts or when corneal opacities are present. The diameter of the capsulorhexis depends on the patient's pupil size, however a mechanical enlargement of a small pupil can be successfully accomplished with intraocular expansion devices (15). This was done without complications using watertight corneal incisions. Other limitations are the cost of the equipment and the required usage charge per treatment, as most insurance companies will not cover these additional cost. However, patient acceptance of FEMTO-laser technology during cataract surgery is going to drive the demand. Any emerging technology that produces more consistent and safer results will eventually gain widespread acceptance and ultimately succeed. We believe FEMTO-laser cataract surgery is a game-changing superior technology and will ultimately become the preferred way of performing cataract surgery. If I would need cataract surgery today and had to choose between manual or laser-assisted surgery, I would select laser-assisted surgery and we expect

الكومبيوتر أو في المطبخ) ويتم إجراء اختيار تجريبي بإستعمال عدسات مؤقتة لاصقة من قبل الأخصائين بالبصرييات سوف تساعد المريض على وضع خطة لتحسين الرؤية سلفا قبل الجراحة وبالتالي يمكن للمريض ان يتوقع الرؤية التي ستتبع الجراحة. ان حجم وشكل فتحة المحفظة الأمامية ستأثر على توضع العدسة الفعال.

ولقد وجدت الدراسة والتي قيمت تأثير حجم حزع المحفظة بأن تمزيق المحفظة الأكبر (٦ ملم مقابل ٤ ملم) قد أدى الى انزياح امامي للعدسات البصرية داخل العين بمقدار ٠,٢٣ ملم تقريبا ٠,٥ D. وهذا هو السبب الذي يجعل الجراحين ان يعدلوا بشكل فردي للعدسات التي تزرع داخل العين للحصول على نتائج مستمرة. وان إحداث قطع دقيق للمحفظة بحيث تتراكم على حافة العدسة التي ستزرع داخل العين على مدار ٣٦٠ درجة يؤدي الى نسبة أقل من انحراف العدسة عن موضعها وتحسن النتائج لجراحة الفيمتوليزر.

التركيز (الرأرأة) الموجودة مسبقا (الطاقة الاسطوانية) cylindrical (power) والتي تسببها الإنحناء الغير طبيعي للقرنية. والانتقال لإستعمال تقنية الفيمتوليزر لها تأثير واضح لإصلاح القرنية الإسطوانية الموجودة مسبقا في القرنية بإستعمال نموذج معالجة اللامركزية، تؤدي المعالجة الى انحناء قرنية متناظر ونتائج رؤية أفضل. لذلك تعتبر جراحة الساد بالفيمتوليزر ليست فقط عملية أكثر أمانا لإعادة تأهيل البصر بل سيعزز النتائج البصرية ويصل بها الى الأمثل بإستعمال أحدث التقنيات الممكنة. ويستطيع المريض ان يستفيد من تقدم التقنيات المعاصرة (١٣). بالإضافة لإستعمال أفضل تقنية لقياسات العدسات التي سيتم زرعها داخل العين، فإنه تتحسن بشكل واضح التوقعات للأهداف المعقدة. وتسمح القياسات الخاصة والحسابات قبل الجراحة لإصلاح اللامركزية القرنية. أو زرع عدسات trifocal lens (١٤) والتي توضح الرؤية على البعد عند قيادة السيارة، والقرنية (عند القراءة) أو المتوسطة (العمل على

Fig. 4: Lens Fragmentation patterns of the FEMTO laser



الشكل ٤: نماذج التجزيء بالفيمتوليزر

most other ophthalmologists would too. Patients want the best implant and the best laser possible for stable, excellent visual acuity (16).

The VICTUS™ FEMTO-laser, developed through a joint venture of Bausch + Lomb and Munich-based Technolas Perfect Vision, is the first and only femtosecond laser platform that supports both cataract and refractive procedures providing unparalleled versatility and leading-edge technology. Professor Meyer and Professor Müller are the first surgeons in Switzerland to use the Victus FEMTO-Laser for cataract surgery. In addition to the herein described anterior capsulotomy, lens fragmentation and arcuate incisions for FEMTO-laser cataract surgery, the VICTUS platform can also create corneal flaps in patients undergoing LASIK-surgery or other initial lamellar resections of the cornea, as well as the Intracor procedure — an intrastromal approach that changes the corneal curvature while leaving the epithelium and Bowman's membrane intact. Intracor was found to provide

a significant improvement in uncorrected near vision while maintaining good distance vision, with a high level of patient satisfaction.

Conclusion

Novel FEMTO-laser devices are truly a very remarkable advance in cataract surgery. This laser technology optimizes all critical steps of surgery e.g. corneal incision, capsulotomy and nucleus fragmentation. The laser-guided procedure creates accurate and customized corneal and lenticular incisions, facilitating the subsequent intraocular steps of modern cataract surgery. The FEMTO-laser makes surgery precise and reproducible. There is no doubt that FEMTO-laser is superior to manual surgery. FEMTO-laser will be the future perspective of modern cataract surgery.

هناك بعض المحددات مثل النسيج المتكثف، وبالتالي لا يمكن اجراء تجزيء الجسم البلوري في الساد الأبيض او عندما يكون هناك كثافة قرنية. ويتم قطر تمزيق المحفظة على حجم بؤبؤ العين. مع ذلك فإنه يمكن توسيع البؤبؤ الصغير بنجاح بإستعمال الأدوات المبعدة (١٥). وتم اجراء هذا بدون اختلاطات بإستعمال جروح القرنية.

References

1. Meyer CH, Sekundo W. Nutritional supplementation to prevent cataract formation. *Dev Ophthalmol* 2005;38:103-19.
2. Kelman CD. Phacoemulsification and aspiration. A report of 500 consecutive cases. *Am J Ophthalmol* 1973;75:764-8.
3. Roberts TV, Lawless M, Bali SJ, Hodge C, Sutton G. Surgical outcomes and safety of femtosecond laser cataract surgery: a prospective study of 1500 consecutive cases. *Ophthalmology* 2013;120:227-33.
4. Sekundo W, Dick HB, Meyer CH. Benefits and side effects of bandage soft contact lens application after LASIK: a prospective randomized study. *Ophthalmology* 2005;112:2180-3.
5. Nagy Z, Takacs A, Filkorn T, Sarayba M. Initial clinical evaluation of an intraocular femtosecond laser in cataract surgery. *J Refract Surg* 2009; 25:1053-1060.
6. Donaldson KE, Braga-Mele R, Cabot F, Davidson R, Dhalival DK, Hamilton R, Jackson M, Patterson L, Stonecipher K, Yoo SH; ASCRS Refractive Cataract Surgery Subcommittee. Femtosecond laser-assisted cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 2013;39:1753-63.
7. Meyer CH, Mennel S, Cury C, Sekundo W. Anterior chamber width measurement. *Ophthalmology* 2005;112:1638-9.
8. Palanker DV, Blumenkranz MS, Andersen D, Wiltberger M, Marcellino G, Gooding P, Angeley D, Schuele G, Woodley B, Simoneau M, Friedman NJ, Seibel B, Batlle J, Feliz R, Talamo J, Culbertson W. Femtosecond laser-assisted cataract surgery with integrated optical coherence tomography. *Sci Transl Med* 2010; 2:58ra85.
9. Nagy ZZ, Filkorn T, Takács AI, Kránitz K, Juhasz T, Donnenfeld E, Knorz MC, Alio JL. Anterior segment OCT imaging after femtosecond laser cataract surgery. *J Refract Surg* 2013;29:1110-2.
10. Weikert MP, Wang L, Barrish J, Dimalanta R, Koch DD. Quantitative measurement of wound architecture in microincision cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 2012;38:1460-6.
11. Mastropasqua L, Toto L, Calienno R, Mattei PA, Mastropasqua A, Vecchiarino L, Di Iorio D. Scanning electron microscopy evaluation of capsulorhexis in femtosecond laser-assisted cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 2013;39:1581-6.
12. Conrad-Hengerer I, Hengerer FH, Schultz T, Dick HB. Effect of femtosecond laser fragmentation of the nucleus with different softening grid sizes on effective phaco time in cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 2012;38:1888-94.
13. Abell RG, Vote BJ. Cost-Effectiveness of Femtosecond Laser-Assisted Cataract Surgery versus Phacoemulsification Cataract Surgery. *Ophthalmology* 2013 Oct 10
14. Baumüller S, Anhalm H, Müller MF, Meyer CH. Long-term visual outcome comparison of bilateral implantation of apodised diffractive versus progressive multizonal refractive multifocal intraocular lenses after cataract extraction. *Klin Monbl Augenheilkd* 2013;230:791-5.
15. Roberts TV, Lawless M, Hodge C. Laser-assisted cataract surgery following insertion of a pupil expander for management of complex cataract and small irregular pupil. *J Cataract Refract Surg* 2013 Oct 17.
16. Hodge C, Bali SJ, Lawless M, Chan C, Roberts T, Ng D, Chen S, Hughes P, Sutton G. Femtosecond cataract surgery: A review of current literature and the experience from an initial installation. *Saudi J Ophthalmol* 2012;26:73-8.

Prof. Dr. Carsten H. Meyer (MD)
Dr. Hermann Anhalm (MD)
Prof. Dr. Maya Müller (MD)
carsten.meyer@klinik-pallas.ch

Eye Center Pallas
Olten
Switzerland



**INTERNET
PORTAL**

www.german-medical-online.com

**Welcome to German Medical Online -
the leading international MED Portal.**

**German Medical Online is the who's who
of the medical world.**

**Whatever you are looking for in the
medical field – find it in the
German Medical Online Portal.**

**Get connected to the leading hospitals,
clinics and medical specialists.**

**Find the best suppliers of medical
equipment, MedTech, instruments and
more.**

WHO IS WHO



**Hospitals Clinics
Medical Centers**

WHO IS WHO



**Leading Medical
Specialists**

WHO IS WHO



**Medical Equipment
MedTech Instruments**

WHO IS WHO



**Pharma Companies
Laboratories**

WHO IS WHO



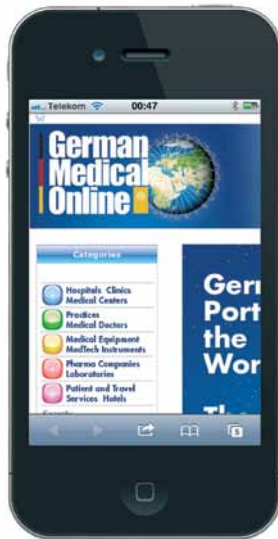
**Patient and Travel
Services Hotels**

**German
Medical
Online**

**SHOWS
WHAT
GERMANY
HAS TO
OFFER**

www.german-medical-online.com

Welcome to German Medical Online - the Leading International MED Portal.



Via QR-Code to the direct information on your cell phone. Give it a try.

How it works

Get the free QR Reader for your iPhone from the App Store.

Take a picture from the QR Code and jump to the web page with detailed information.

 **Hospitals Clinics
Medical Centers**



Heidelberg University Hospital

One of Europe`s leading medical centers. World-renowned experts provide comprehensive care in all medical specialties.



Medical Park

Leading premium provider of medical rehabilitation and preventive care in Germany.



University Medical Center Freiburg

The University Medical Center Freiburg is one of the largest and most reputable in Europe.





Vivantes International Medicine

Vivantes Netzwerk für Gesundheit GmbH is the largest state-owned hospital group in Germany. Located in Europe`s health capital Berlin.



Competence Center for the Diagnostic and Therapy of Chronic Pruritus

Specialists from several Departments of the University offer a complete check-up to identify the origin and best treatment for chronic pruritus.



Department of Obstetrics and Gynecology, University Hospital of Tuebingen

Excellence centre for General Gynecology, Gynecological Oncology, Obstetrics, Urogynecology



Department Dermatology and Allergy TUM

Department of Dermatology and Allergy Biederstein, Technical University Munich



Department of Ophthalmology, Klinikum rechts der Isar, TUM

diabetic retinopathy, retinal detachment, cataract, corneal transplants, lasik and epilask and more



Department of Orthopaedic Sports Medicine, Klinikum rechts der Isar

knee shoulder and foot surgery, arthroscopy cartilage cell and bone cartilage transplantation



Department of Pediatric Surgery, University Medical Center Mainz, Germany



Medical Prevention Center Hamburg (MPCH)

Enhance your quality of life - now and in the future.





Neurosurgical Clinic, Ludwig-Maximilians- University Munich-Grosshadern

Treatment of multimodal and brain tumours, vascular malformations, paediatric, spine, neurosurgery.



KLOSTER
GRAFSCHAFT



SPECIALIST HOSPITAL
FOR PNEUMOLOGY AND
ALLERGOLOGY

Specialist Hospital Kloster Grafschaft

Specialist Hospital for Pneumology and Allergology



University Hospital for General, Visceral and Transplantation Surgery

Experienced excellence center for abdominal organ transplantation and surgical oncology.



BG-Trauma Hospital Tuebingen

traumatology, endoprosthesis, plastic surgery, cranio-maxillo-facial-surgery, paraplegia, reha



Department Obstet. Gynecology, University Hospital LMU Munich

Women Health, Cancer, Prenatal Care, Infertility



Prof. Dr. Werner Knopp

Senior Consultant, Department of Traumatology, Hand- and Reconstructive Surgery





Hospital Planning

Hospital Planning, Building and Managing made in Germany



Dr. Hönle Medizintechnik GmbH

UV therapy systems and iontophoresis devices



proxomed Medizintechnik GmbH

Professional Training Systems for Active Therapy. Future Rehab and health Concepts



German Medical Council

German Medical Council organizes the best medical treatment in Germany for patients from all over the world.



Reuschel & Co. Privatbankiers

Reuschel & Co. Privatbankiers is one of Germany's leading private banks



ADAC Service GmbH

When it comes to safety, the ADAC-Ambulance Service is the ideal partner for all holiday and business travellers.





The 4th

OMAN HEALTH EXHIBITION & CONFERENCE



Under the patronage of



Ministry of Health

Oman's Biggest Health Platform

9-11 September 2014

Oman International Exhibition Center
Muscat, Sultanate of Oman



Hospital & Medical Infrastructure

Healthcare

Pharmaceuticals

Medical Tourism



OMAN HEALTH EXHIBITION & CONFERENCE



Endorsed by



The Oman Health Conference will be held in conjunction with the 4th Oman Health Exhibition, which will take place at the Oman International Exhibition Center.

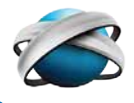
For participation: Call Ahmed Sayed at **+968 24660128** or **+968 96709378** or send email to **omanhealth@omanexpo.com**

Conference Co-Organizer



Al Nahdha Hospital

Organizer



OMANEXPO®
Global Business Platform

Supporting Associations



German Industry and Commerce
Bahrain | Kuwait | Oman | Qatar | UAE
المجموع الصناعية والتجارية
الإمارات العربية المتحدة | البحرين | الكويت | عمان | قطر



Gold Sponsor



Visitor Bag Sponsor



Lanyard Sponsor



Silver Sponsor



Silver Sponsor - Conference



Media Partners



BOOK YOUR STAND TODAY!

For more information, contact Ahmed Sayed Ahmad at **+968 96709378** or e-mail: **ahmed.sayed@omanexpo.com**

www.omanhealthexpo.com