No. 26 Digital Edition / eBook 1_2020 www.german-medical-journal.eu BENNAD ISSN 1869-7836 peer-reviewed

German Medical Journal

المجلة الطبية الألمانية

FEATURING THE BEST OF MEDICINE

THE JOURNAL OF MEDICINE FOR THE WORLDWIDE MED COMMUNITY

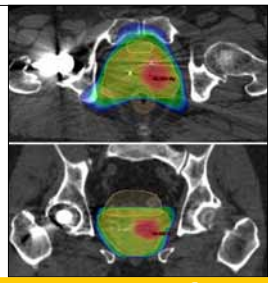
الجديد في الطب و العلاج

أم الدم بالشريان الأبهري البطني – الصدري
التشخيص، التَرَصُّد، المعالجة

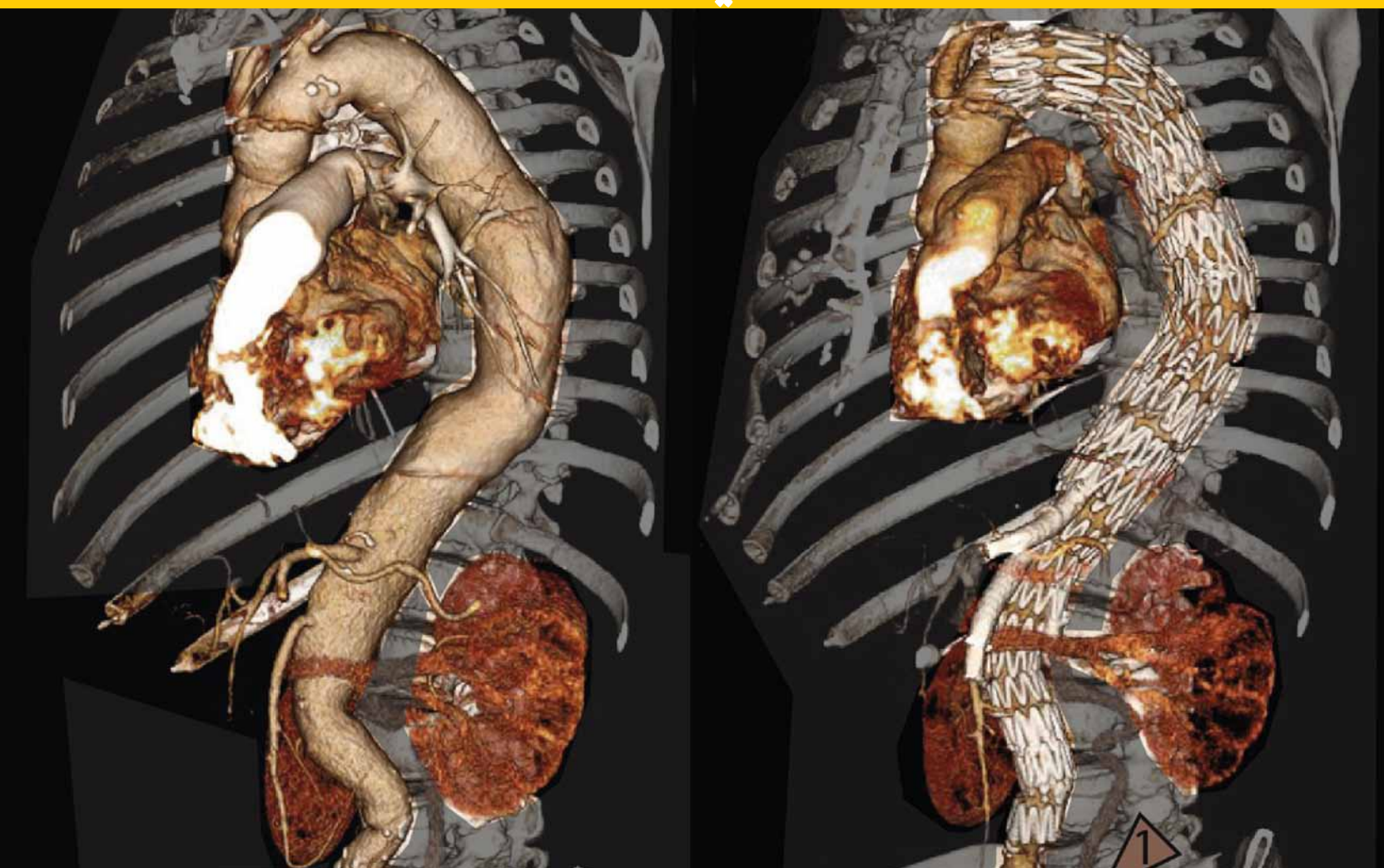
Thoraco-Abdominal Aortic Aneurysms

المُعالَجَةُ الإشْعاعيَّة المخصّصة عالية الدقة للمرضَى الذين يعانون من سرطان البروستاتة الأولي

Individualized High Precision Radiation Therapy in Patients with Primary Prostate Cancer

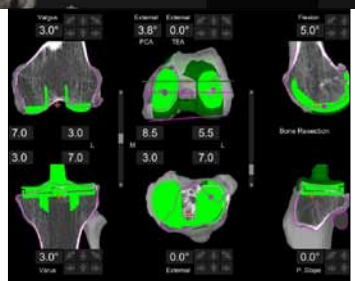


Aortic Aneurysms أم الدم بالشريان الأبهري



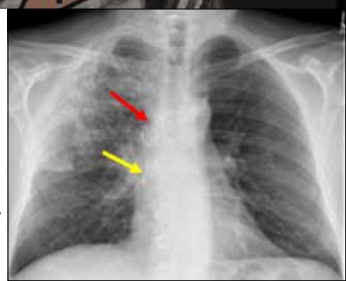
رأب مفصل الركبة الكلي والجزئي بمساعدة الروبوت

Robotic-Assisted Total and Partial Knee Arthroplasty



المعالجة متعددة التخصصات للأمراض الوريدية المختلفة ما عدا الدوالي

Interdisciplinary Management of Diverse Non-Varicose Venous Diseases



German® Medical Council

Medical Treatment in Germany

German Medical Council – Your Health in good Hands

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 الالمانية وعياداتها وكذلك الاطباء بشهرة ممتازة. ويدعم هذه الحقيقة الارقام المتزايدة للمرضى الذين يحضرون إلى المانيا للحصول على المعالجة الطبية.

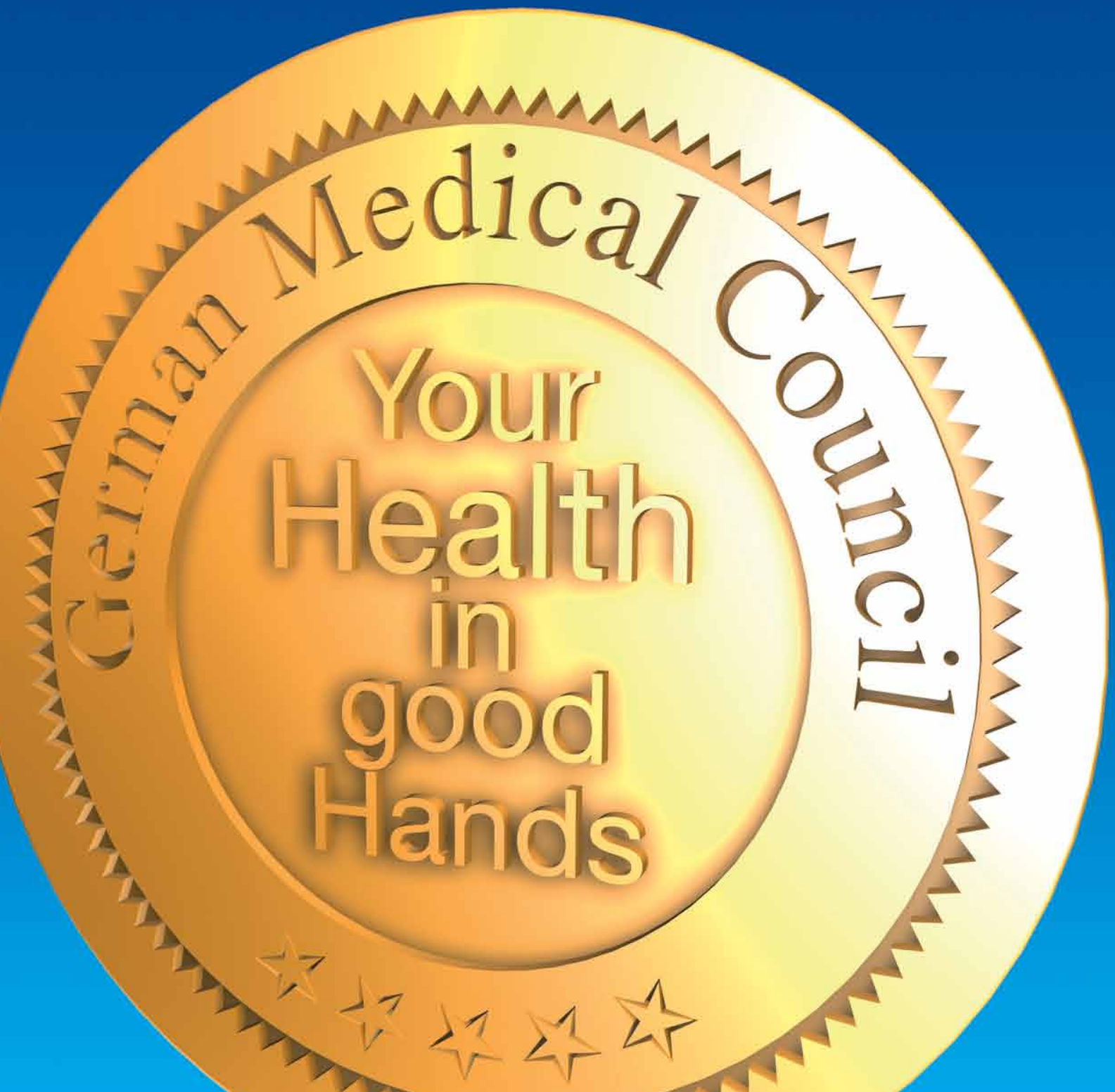
يحضر الكثير من مرضى دول الخليج وبفخر إلى المانيا ليحصلوا على المعالجة الطبية لانهم يعتقدون ان المانيا هي بلد امنة ويعتمدون على مستشفياتها واطباؤها. يشعرون بانهم مرحب بهم كضيوف ويتمتعون بتعامل لطيف وبذهن متفتح.

إن المجلس الطبي الألماني شريك معروف للمستشفيات الالمانية المتجددة ، العيادات والتخصصات العلمية يقوم بتنظيم افضل معالجة طبية للمرضى من جميع انحاء العالم وتقدمها لهم بشكل مجموعة كاملة من الخدمات.

Medical Treatment in Germany

www.german-medical-council.de

Knowledge
Partner



MEDICAL FAIR ASIA

13th International Exhibition on Hospital, Diagnostic, Pharmaceutical, Medical & Rehabilitation Equipment & Supplies

MARINA BAY SANDS, SINGAPORE

9 – 11 SEPTEMBER 2020

Member of MEDICAlliance

WHERE HEALTHCARE CONNECTS WITH TECHNOLOGY

BOOK YOUR SPACE NOW!

www.medicalfair-asia.com

Concurrent exhibition: MEDICAL MANUFACTURING ASIA

Endorsed by: aif Approved International Fair

Officially supported by: SINGAPORE EXHIBITION & CONVENTION BUREAU

Held in: SG Singapore Passion Made Possible

Organized by: Messe Düsseldorf Asia

Dear Reader,

Cities are locked down, schools, universities and museums are closed, trade fairs and large events are postponed or cancelled and cruise ships are quarantined. Some companies urge their employees to work from home. The novel coronavirus SARS-CoV-2 has reached global epidemic proportions.

According to experts, the virus is highly contagious. In most people, the disease only causes mild symptoms similar to those of a common cold, which is why infected people usually do not seek medical advice right away. However, during the incubation period, they can already infect others who may develop more severe symptoms. People who have had contact with an infected person or have spent time in a designated high-risk area should stay at home, contact their family doctor by phone and get tested to find out whether they have also been infected with the virus.

Virologists all over the world are racing to explore the new virus and develop an antidote, an antiviral agent, as soon as possible. A Swiss high-security laboratory has already successfully created synthetic clones of the virus. This serves to better understand the way the virus works in order to develop therapies and vaccines and identify suitable disinfectants.

In our increasingly globalised world, pathogens can spread rapidly. Until researchers develop a new medicine or active ingredient, the countries and people of this world need to act responsibly and wisely and take measures to prevent transmissions and protect themselves and others against further spread of the disease as effectively as possible.

Stay safe and healthy and enjoy your
German Medical Journal.

Nadine Baume
Managing Director

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

عزيزي القارئ

لقد أُقفلت المدن، وأُغلقت المدارس والجامعات والمتاحف، وتأجلت المعارض التجارية والمناسبات الكبيرة أو ألغيت، وُوضعت السفن السياحية بالحجر الصحي. وتحث بعض الشركات موظفيها على العمل من منازلهم. لقد وصل فيروس كورونا الجديد (الفَيروسَةُ المُكَلَّلَة) من نوع SARS-CoV-2 إلى مستويات وبائية عالمية.

إنه فيروس شديد العدوى، ووفقاً للخبراء؛ لا يسبّب المرض عند معظم الناس سوى أعراض خفيفة تشبه أعراض الزكام العادي، ولهذا السبب جعل المصابين به لا يطلبون المشورة الطبية على الفور حسب المعتاد. ولكن خلال فترة حضانة المرض، يمكن أن يصيبوا أشخاصاً آخرين قد تظهر عليهم أعراض أكثر وخامة. وينبغي للأشخاص الذين خالطوا شخصاً مصاباً بالعدوى أو أمضوا وقتاً في منطقة معينة عالية الخطورة للإصابة بالعدوى؛ أن يبقوا في منازلهم وأن يتصلوا هاتفياً بطبيب العائلة وأن يخضعوا للفحص لمعرفة ما إذا كانوا مصابين بعدوى الفيروس أيضاً.

ويبذل أخصائيو الفيروسات في جميع أنحاء العالم قصارى جهدهم لاستكشاف خصائص الفيروس الجديد واستحداث ترياق له، أي إيجاد العامل المضاد للفيروسات، في أقرب وقت ممكن. لقد نجح مختبر سويسري عالي الأمن بالفعل في استنساخ نسائل اصطناعية من الفيروس. وهذا من شأنه أن يساعد على نحو أفضل في فهم الطريقة التي يعمل بها الفيروس من أجل تطوير العلاجات واللقاحات وتحديد المواد المطهرة المناسبة.

وفي عالمنا هذا الذي يزداد عولمة، يمكن لمسببات الأمراض أن تنتشر بسرعة. وإلى أن يطور الباحثون دواءً جديداً أو مكوناً فعالاً جديداً، فإن بلدان وشعوب هذا العالم تحتاج إلى العمل بمسؤولية وحكمة واتخاذ التدابير اللازمة لمنع انتقال العدوى وحماية أنفسها والآخرين من زيادة انتشار المرض بأقصى قدر ممكن من الفعالية.

نرحب بكم في
المجلة الطبية الألمانية.

Nadine Baume
Managing Director

The new coronavirus SARS-CoV-2

There is growing concern about the coronavirus SARS-CoV-2 on a global scale. More than 500,000 people have already been infected; about 22,000 of them died of the consequences (as of 26 March 2020), especially in China, where the first cases of infection with the novel virus were reported in December 2019. The novel coronavirus has the official name "SARS-CoV-2", the respiratory disease it causes is referred to as "COVID-19". SARS stands for "Severe Acute Respiratory Syndrome".

Apart from China, Italy, USA, Spain, Germany and Iran are strongly affected. The European Union has raised the risk level of coronavirus infection from moderate to high.
The virus was first detected in Wuhan, China. It is assumed that the novel coronavirus originated from bats and that the first few people contracted it at a market in Wuhan in the Hubei province of China. According to the information provided by the WHO, 80 percent of the cases are mild. The first symptoms of a coronavirus infection are cough, a runny nose, sore throat and fever. Further symptoms include fatigue, headache and body aches as well as chills. Some people also experience diarrhoea. In some patients, especially older people and people with existing health problems, the disease can have severe, potentially life-threatening consequences, involving respiratory problems and pneumonia. In isolated cases, no symptoms occur at all.

The virus is easily transmitted, because, similar to influenza viruses, it replicates not only in the lungs, but also in the mouth and the throat. According to the WHO, the average incubation period is 5-6 days, but it may also take up to 14 days until first symptoms become apparent. During that period, infected people who have not yet developed symptoms can already transmit the virus and infect others.

Scientists all over the world are racing to develop a vaccine. Various active ingredients are being tested to alleviate the symptoms. A specific therapy for the novel coronavirus is not yet available.

Routes of transmission

The highly infectious coronavirus is transmitted from humans to humans. Its routes of transmission include droplet

فيروس كورونا الجديد SARS-CoV-2

هناك قلق متزايد على نطاق عالمي بشأن فيروس كورونا السارس ٢. لقد أصيب بالعدوى بالفعل أكثر من ٥٠٠ ألف شخص؛ وتوفي حوالي ٢٢٠٠٠ منهم بسبب الآثار الناجمة عنه (في٢٦ آذار/مارس ٢٠٢٠)، ولا سيما في الصين، حيث أبلغ عن أول حالات الإصابة بالفيروس الجديد في كانون الأول/ديسمبر ٢٠١٩. يحمل الفيروس التاجي الجديد اسمًا رسميًا باسم "السارس CoV-2"، ويشار إلى المرض التنفسي الذي يسببه باسم "COVID-19". والكلمة الاوائلية (السارس) تعني "المتلازمة التنفسية الحادة الوخيمة".

وناهيك عن الصين، فقد تأثرت إيطاليا، الولايات المتحدة الامريكية، أسبانيا، ألمانيا وإيران بالعدوى بشدة. ورفع الاتحاد الأوروبي مستوى خطر الإصابة بعدوى فيروس كورونا من المعتدل إلى المرتفع.
أُكتشف الفيروس لأول مرة في مدينة ووهان، بالصين. يفترض الباحثون أن فيروس كورونا الجديد قد تولّد من الخفافيش وأن الفئة القليلة الأولى من الأشخاص أصيبوا به في سوق (ووهان) في مقاطعة هوبي الصينية. تعتبر ٨٠ في المئة من الحالات خفيفة، وفقاً للمعلومات التي قدمتها منظمة الصحة العالمية. إن الأعراض الأولى لعدوى الفيروس التاجي هي السعال، سيلان الأنف، التهاب الحلق والحمى. وتشمل الأعراض الأخرى التعب والصداع وآلام الجسم وكذلك القشعريرة. ويُصاب بعض الأشخاص بالإسهال وفي بعض المرضى، ولا سيما كبار السن والأشخاص الذين يعانون من مشاكل صحية مسبقاً، يمكن أن يكون لهذا المرض عواقب وخيمة قد تهدد الحياة، تشمل مشاكل في الجهاز التنفسي والالتهاب الرئوي. في الحالات المعزولة، لا توجد أعراض على الإطلاق.

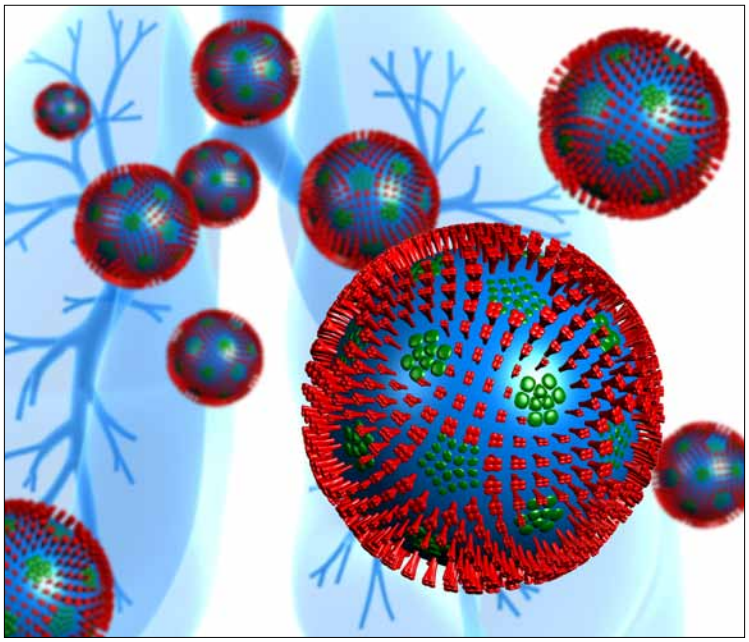
ينتقل الفيروس بسهولة، لأنه على غرار فيروسات الأنفلونزا، لا يتكاثر في الرئتين فقط، بل في الفم والحلق أيضاً. هذا ووفقًا لمنظمة الصحة العالمية، فإن متوسط فترة الحضانة هو ٥–٦ أيام، لكن قد تمتد أيضًا إلى ما يصل إلى ١٤ يومًا حتى تصبح الأعراض الأولى واضحة. وخلال تلك الفترة، يمكن للأشخاص المصابين الذين لم تظهر عليهم الأعراض بعد نقل الفيروس وإصابة أشخاص آخرين. يسابق العلماء الزمن في جميع أنحاء العالم لتطوير اللقاح. اختبرت المكونات النشطة المختلفة من أجل تخفيف

infection, where droplets containing the virus enter the mucous membranes of the airways, the mouth, the nose or the eyes, and smear infection, where the pathogens are transmitted to the mucous membranes by direct or indirect contact.

How can you protect yourself and others from getting infected?

As is the case with influenza and other respiratory diseases, you should observe various hygiene rules and take precautions to protect yourself and others from getting infected with the coronavirus:

- Wash your hands regularly and thoroughly with water and soap for at least 20 seconds, especially after blowing your nose, sneezing or coughing.
- Avoid touching your face as far as possible to prevent any pathogens from entering the mucous membranes of the eyes, nose or mouth. Gloves can also make you more mindful of not touching your face.
- Keep your distance (about 1.5-2 metres) to people who have cough, a runny nose or a fever.
- Avoid shaking hands and hugging when greeting others.
- Use your knuckles instead of your fingertips to press lift buttons or door open buttons.
- Avoid crowded places and events.
- Keep the greatest possible distance and turn away from others when coughing or sneezing. Use the crook of your arm or a paper tissue which you then dispose of right away.
- If possible, stay at home if you are sick.
- In the event of a suspected coronavirus infection, such as after having had contact with an infected person or having spent time in a designated high-risk area: Avoid unnecessary contact with others and stay at home, if possible. Contact your family doctor by phone and discuss the further course of action before going to a doctor's surgery.



الأعراض. لا يوجد حتى الآن علاج نوعي لفيروس كورونا الجديد.

طرق انتقال العدوى

ينتقل فيروس كورونا شديد العدوى من البشر إلى البشر. وتشمل طرق انتقاله؛ العدوى المنقولة بالقطيرات، حيث تدخل القطيرات المحتوية على الفيروس الأغشية المخاطية لمجرى الهواء والفم والأنف والعينين، والعدوى بالمسحة الملوثة، حيث تنتقل الفيروسات الممرضة إلى الأغشية المخاطية عن طريق الاتصال المباشر أو غير المباشر.

كيف تحمي نفسك والآخرين من الإصابة بالعدوى؟

وكما هو الحال مع الأنفلونزا وغيرها من أمراض الجهاز التنفسي الأخرى، ينبغي أن تراعي قواعد النظافة الصحية المختلفة وأن تتخذ الاحتياطات اللازمة لحماية نفسك وحماية الآخرين من الإصابة بعدوى فيروس كورونا:

- اغسل يديك بانتظام وبصورة جيدة بالماء والصابون لمدة ٢٠ ثانية على الأقل، خاصة بعد استنثار مخاط الانف أو العطاس أو السعال.
- تجنّب لمس وجهك إلى أقصى حد ممكن لمنع دخول أي من مسببات الأمراض إلى الأغشية المخاطية للعينين أو الأنف أو الفم. ارتداؤك للقفازات يجعلك أكثر انتباهاً بعدم لمس وجهك.
- حافظ على الابتعاد بمسافة (حوالي ١.٥–٢ متر) بينك وبين الأشخاص الذين يعانون من السعال أو سيلان الأنف أو الحمى.
- تجنّب المصافحة والمعانقة عند الترحيب بالآخرين.
- استخدم براجم المفاصل بدلاً من أطراف أصابعك للضغط على أزرار المصعد أو على أزرار فتح الباب.
- تجنّب الأماكن والأحداث المزدحمة.
- حافظ على أبعد مسافة ممكنة بينك وبين الآخرين والتفت عنهم عند السعال أو العطس. استخدم باطن مرفقك أو المناديل الورقية وتخلص منها على الفور.
- إذا كنت مريضاً، ابق في المنزل إذا أمكن.
- في حالة الاشتباه بالإصابة بفيروس كورونا، مثلاً بعد مخالطة شخص مصاب أو بعد قضاء بعض الوقت في منطقة معينة عالية الخطورة: تجنب الاتصال غير الضروري مع الآخرين والزم المنزل، إن أمكن. اتصل بطبيب العائلة عن طريق الهاتف وناقش معه المزيد من الإجراءات قبل الذهاب إلى الطبيب.

Sources: https://www.infektionsschutz.de/coronavirus-sars-cov-2.html, https://www.rki.de, https://coronavirus.jhu.edu/map.html

SAUDI MEDLAB expo
THE SAUDI INTERNATIONAL MEDLAB EXPO
www.saudimedlabexpo.com

SAUDI INTERNATIONAL PHARMA EXPO
المعرض السعودي الدولي للصيدلة
www.saudipharmaexpo.com

VISION رؤية 2030
المملكة العربية السعودية
KINGDOM OF SAUDI ARABIA

The Saudi International Pharma & Medlab Expo

2nd - 4th Nov2020

Riyadh International Convention & Exhibition Center

BOOK YOUR SPACE NOW

info@saudimedlabexpo.com
info@saudipharmaexpo.com

(966) 92 00 200 25 | (966) 55 13 568 16

Organized by
1st ARABIA
Tradeshows & Conferences

IMPRINT

GERMAN MEDICAL JOURNAL
www.german-medical-journal.eu
80637 München
Phone ++49 / (0)89 / 57 87 57 89
info@bennad.com

SENIOR EDITOR
Nadine Baume
nb@bennad.com

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. 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

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

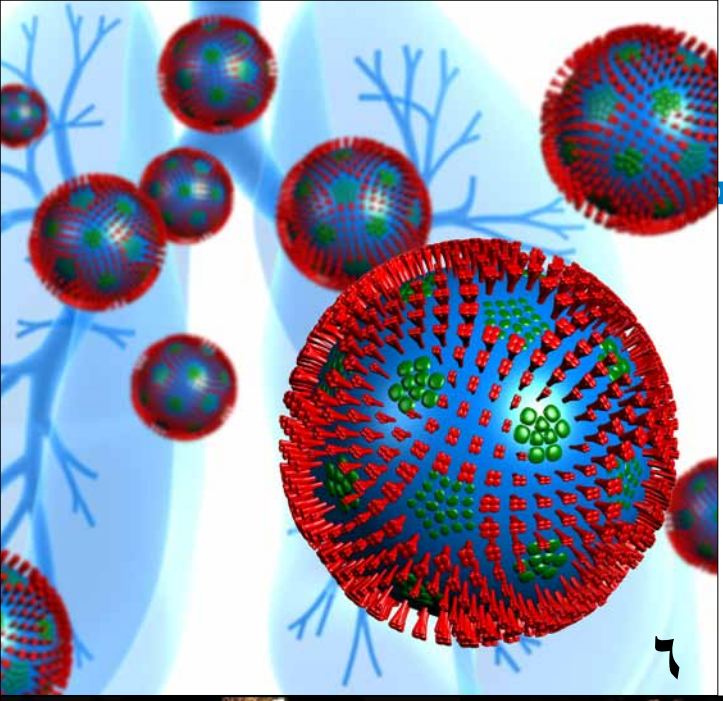
ADVERTISEMENTS
www.german-medical-journal.eu
info@bennad.com
Phone ++49 / (0)89 / 57 87 57 89

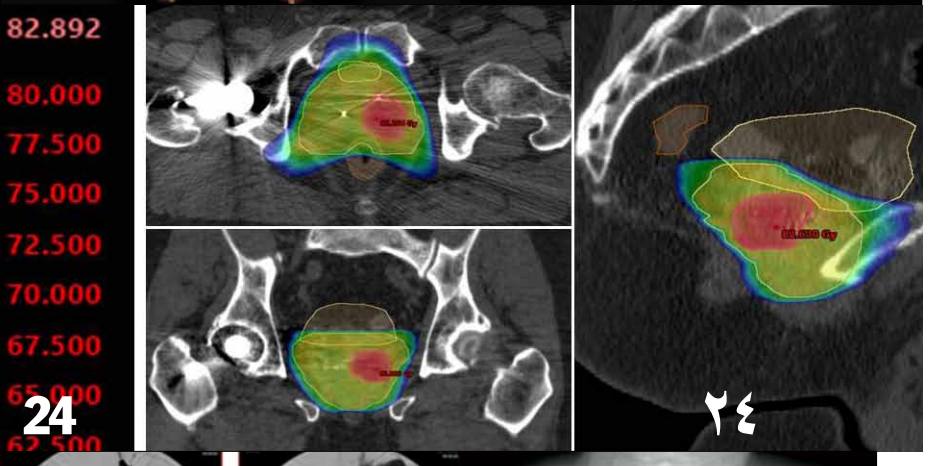
SUBSCRIPTION
www.german-medical-journal.eu
info@bennad.com

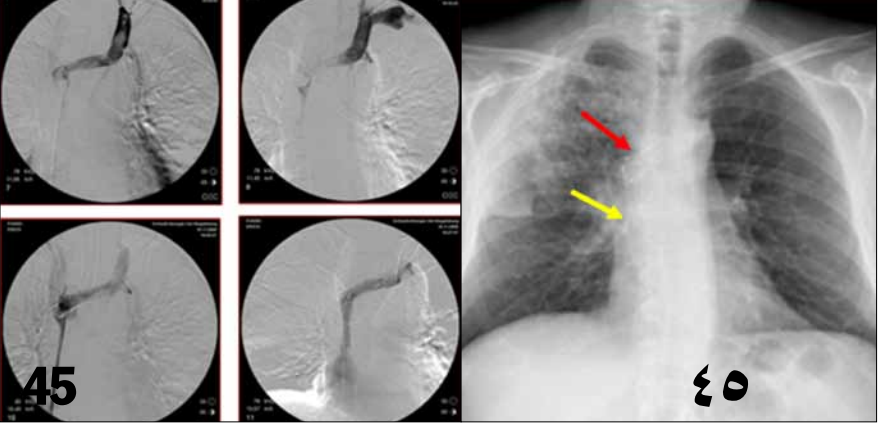
ISSN 1869-7836
peer-reviewed

German Medical Journal
المجلة الطبية الألمانية
ICINE FOR THE WORLDWIDE MED COMMUNITY

المحتويات

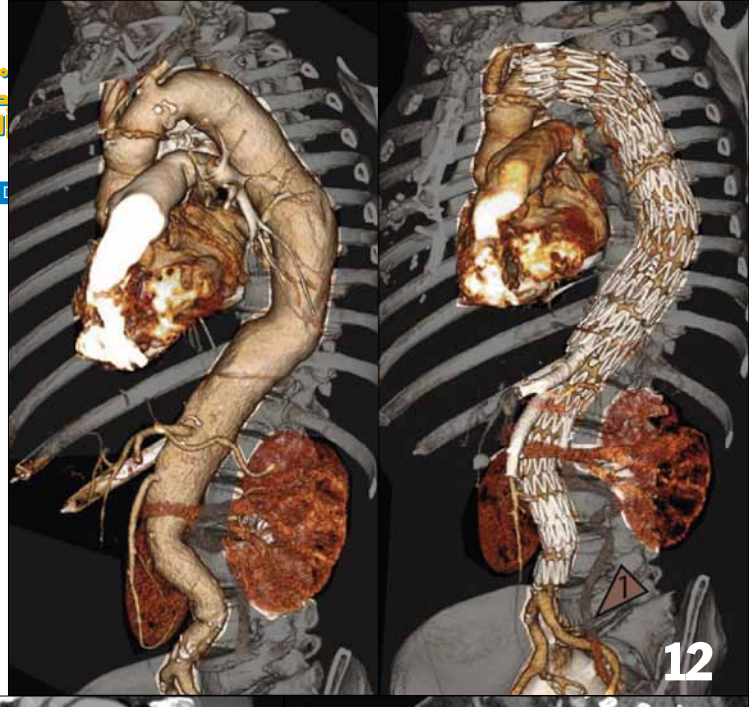


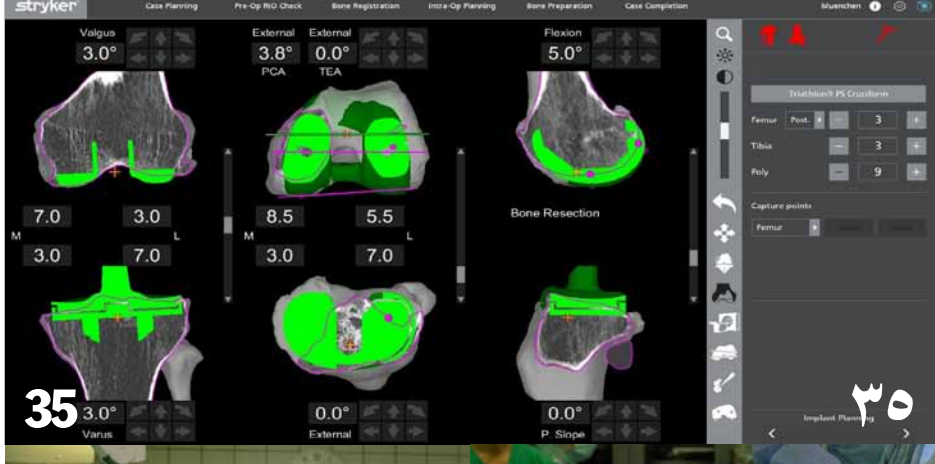


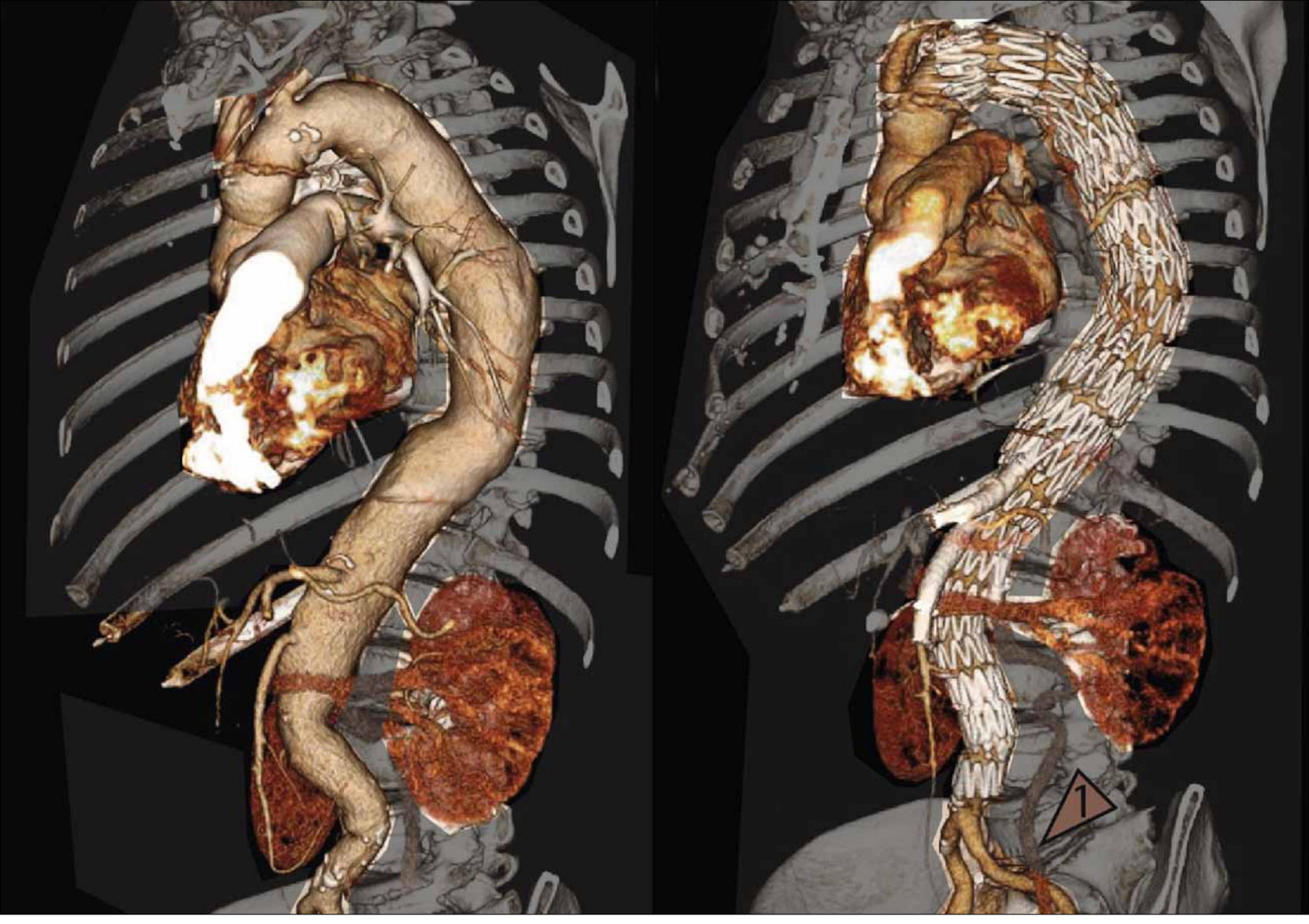


German Medical Journal
مجلة طبية المانية
THE JOURNAL OF MEDICINE FOR THE WORLD

Contents







Thoraco-Abdominal Aortic Aneurysms

Diagnostic, Surveillance, Treatment

أم الدم بالشريان الأبهري البطني

الصدري التشخيص، التَرَصُّد، المعالجة

Dr. Christian-Alexander Behrendt, MD
Dr. Giuseppe Panuccio, MD
Prof. Dr. E. Sebastian Debus, MD
Dr. Franziska Heidemann, MD
Prof. Dr. Tilo Kölbel, MD

Keywords: Aneurysm; Endovascular aortic repair (EVAR); Complex aortic repair; Thoracoabdominal aortic aneurysm; Dissection

Introduction

Aneurysms and dissections of the thoraco-abdominal aorta (TAAA) remain a central disease for multidisciplinary vascular specialists. During the last decade, both the hospital incidence (1) and treatment of TAAA changed remarkably (2). Besides infrarenal abdominal aortic aneurysms (AAA) and aneurysms limited to the thoracic aorta, TAAA involving the visceral segment are challenging for vascular surgeons. TAAA have been first described in 1955 by Stephen N. Etheredge (3). According to the modified Crawford classification, they can be subdivided into five types (modified by Safi) (Fig. 1).

Two distinctly different operative techniques are available to treat patients with TAAA: complex endovascular aortic repair (EVAR) and open-surgical repair (OSR). While fifteen years ago most patients have been treated by OSR, nowadays more than 90% of the patients are treated by EVAR. The global widespread of endovascular approaches was accompanied by various innovative further developments of endografts including fenestrations and branches to connect to target vessels of the thoraco-abdominal aorta using fenestrated or branched stent-grafts (FB-EVAR). Beside surgical and interventional experience with these complex procedures the need for specialized intensive care and surveillance remains in order to minimize perioperative complications.

Epidemiology

Among AAA (60% of all aortic aneurysms)(27), 5% involve one or both renal arteries. In contrast, TAAA account for only 5% to 10% of all aortic aneurysms (6, 7). However, valid population-based data to estimate the prevalence are rare. Various authors report a prevalence of 6 to 15 per 100,000 European inhabitants (8-10). The worldwide increase of hospital incidences and inpatient treatments of TAAA is reflected in the German population (Fig. 2) (11).

الكَلِمَات المفْتَاحِيَّة: أُمُّ الدَّم، إصلاح الشريان الأبهري بالقسطرة (EVAR)، إصلاح الأبهر المعقّد، أم الدم بالشريان الأبهري البطني – الصدري، التسلُّخ

المقدمة

لا تزال أم الدم وتسلّخ الشريان الأبهري البطني – الصدري (TAAA) من الأمراض الأساسية لاختصاصيي جراحة الأوعية الدموية متعددي التخصصات. وخلال العقد الماضي، طرأ تغيرٌ ملحوظ على معدل الإصابة والمعالجة للمرضى المصابين(١) بأم الدم بالشريان الأبهري البطني – الصدري بالمستشفيات(٢) بالإضافة إلى أم الدم الأبهري البطني (AAA) وأم الدم التي تقتصر على الشريان الأبهري الصدري، فإن أم الدم بالشريان الأبهري البطني – الصدري التي تصيب الجزء الحشوي تمثّل تحديًا لجرَّاحي الأوعية الدموية. وُصفت أم الدم بالشريان الأبهري البطني – الصدري لأول مرة في عام ١٩٥٥ من قبل ستيفن ن. ايثيريدج (٣)، وفقًا لتصنيف كراوفورد المعدل، يمكن تقسيم أم الدم إلى خمسة أنواع (تم تعديله بواسطة صافي)(الشكل ١).

تتوفر تقنيتان جراحيتان مختلفتان لعلاج المرضى المصابين بأم الدم بالشريان الأبهري البطني – الصدري TAAA:
إصلاح الأبهر بالقسطرة المعقد (EVAR) والإصلاح الجراحي المفتوح (OSR). عُولج معظم المرضى قبل خمسة عشر عامًا عن طريق الإصلاح الجراحي المفتوح OSR، بينما يُعالج في الوقت الحاضر أكثر من ٩٠٪ من المرضى عن طريق القسطرة EVAR. رافق الانتشار العالمي الواسع للمقاربات العلاجية باستخدام القسطرة الوعائية العديد من التطورات المبتكرة الأخرى في مجال الطعوم البطانية، ولاسيما الطعوم ذات النوافذ (المثقَّبة) والطعوم ذات التفرعات لوصلها بالأوعية المستهدفة في الشريان الأبهري الصدري–البطني، باستخدام طعوم دعامية مثقَّبة أو متفرِّعة (FB-EVAR). وإلى جانب الخبرة الجراحية والتدخلية في هذه الإجراءات المعقدة، لا تزال هناك حاجة إلى العناية المركزة المتخصصة والمراقبة بغية التقليل إلى الحد أدنى من المضاعفات المحيطة بالعملية.

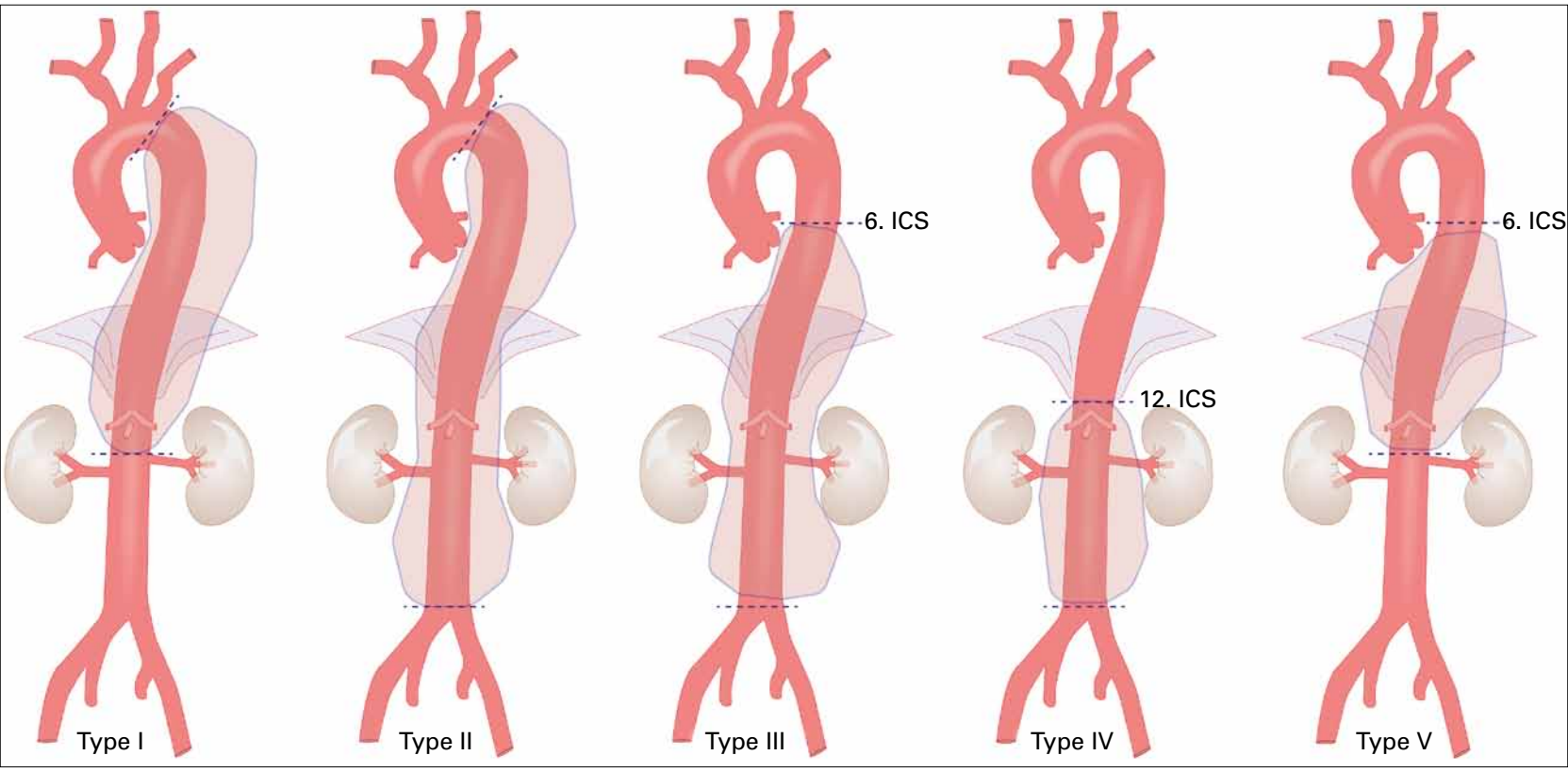


Fig. 1: Illustration of the Crawford classification (modified by Safi et al. 1998) (4, 5). (ICS: Intercostal space). © Copyright 2017 C.-A. Behrendt

الشكل ١: شكل توضيحي لتصنيف كراوفورد (تم تعديله بواسطة صافي وآخرون. ١٩٩٨) (٤، ٥). (ICS: الحَيِّزُ الوَرْبي)

الوَبائِيَّات

إن ٥٪ من أمهات الدم الأبهرية البطنية التي تشكل (٦٠ ٪ من جميع أمهات الدم الأبهرية)(٢٧)، تصيب أحد الشرايين الكلوية أو كليهما. في المقابل، تمثل أم الدم بالشريان الأبهري البطني – الصدري ٥٪ إلى ١٠٪ فقط من جميع أُمُّهات الدَّم الأَبْهَرِيَّة (٦، ٧) ومع ذلك، يندر وجود بيانات صحيحة مستندة إلى السكان لتقدير معدل الانتشار. يذكر مؤلفون من جهات مختلفة عن معدل انتشار يتراوح بين ٦ و١٥ لكل ١٠٠،٠٠٠ شخص أوروبي (٨–١٠). وتنعكس الزيادة العالمية في معدلات الإصابة في المستشفيات وفي علاجات المرضى الداخليين في أم الدم بالشريان الأبهري البطني – الصدري على السكان الألمان (الشكل ٢)(١١).

علم أسباب الأمراض

تنجم ٨٠٪ من أمهات الدم بالشريان الأبهري البطني – الصدري عن مرض تصلب الشرايين العصيدي التنكسي. يصاب الذكور بشكل أكثر تواترًا مقارنة بالإناث (٦: ١)(٢٨). القاسم المشترك هو تنكّس ملحوظ في الغلالة المتوسطة، وفقدان خلايا العضلات الملساء، وتنكّس الإيلاستين في جدار الأوعية الدموية. بالإضافة إلى ذلك، تتطور ٢٠٪ تقريباً من أمهات الدم بالشريان الأبهري البطني – الصدري بسبب التسلّخ المزمن.

وتتميز أمهات الدم هذه ذات اللمعات الكاذبة بالفارق في إرواء الحبل الشوكي مقارنةً مع أُمُّ الدَّم التَّصَلُّبِيَّةُ العَصيدِيَّة التنكّسية الأولية (الشكل ٣). يقل كثيراً شيوع أمراض الشريان الأبهري الوراثية

Etiology

80% of TAAA are caused by degenerative atherosclerotic disease. Males are affected more frequently when compared to females (6:1)(28). Common denominator is a marked degeneration of the tunica media, the loss of smooth muscle cells, and the degradation of elastin in the vascular wall.

In addition to that, approximately 20% of the TAAA develop due to chronic dissection. These false lumen aneurysms are characterized by a difference in spinal perfusion when compared to primary degenerative atherosclerotic aneurysms (Fig. 3). Genetic aortic diseases (e.g., Marfan syndrome, Loeys-Dietz syndrome, vascular Ehlers-Danlos syndrome), mycotic aneurysms, and secondary aneurysms due to vascular procedures are much less common.

Diagnosis of TAAA

Clinical symptoms of TAAA are rare and often unspecific. TAAA should be excluded if any of the following symptoms occur: new aortic valve insufficiency, cardiac murmur, pericardial, pericardial tamponade, aneurysms of the abdominal aorta, peripheral aneurysms (12). If the thoracic part of the aneurysm involves the aortic arch, hoarseness can be the initial symptom. The first line

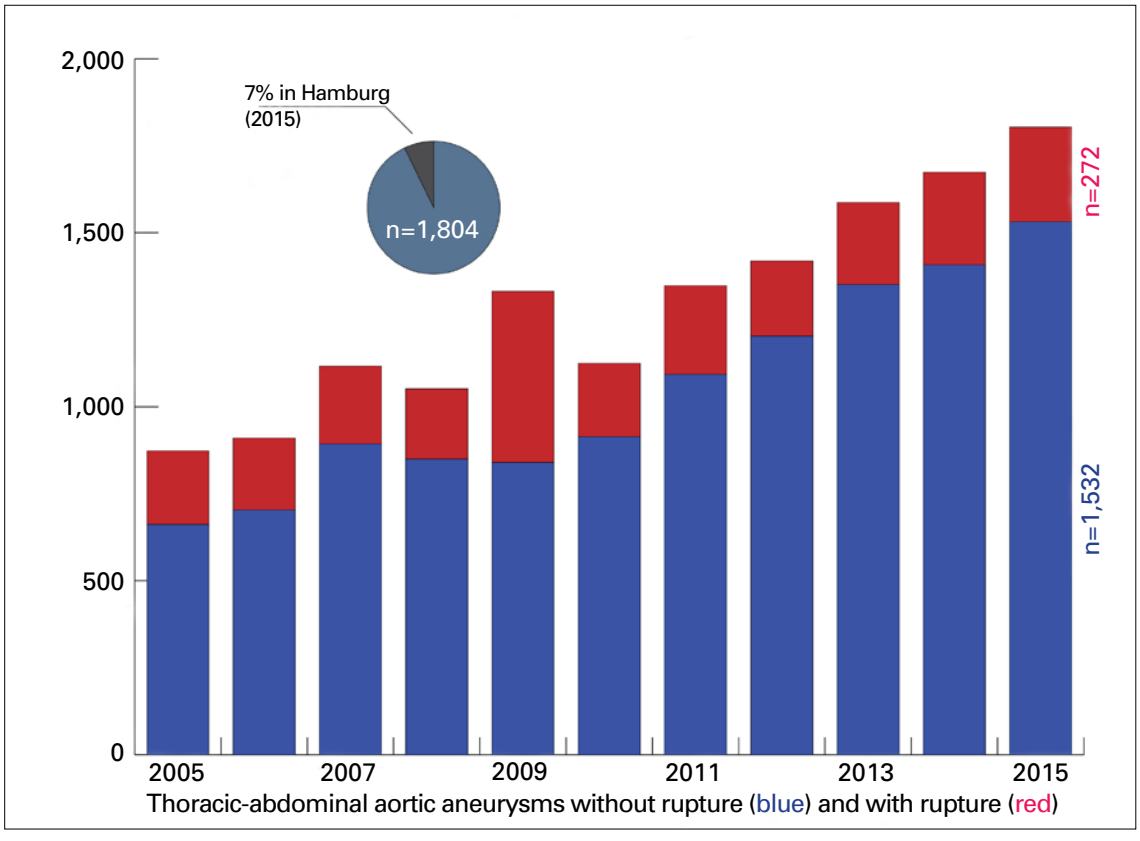


Fig. 2: Number of inpatient treatments (procedure-related) between 2005 and 2015 according to the German Federal Statistical Office (DeStatis). Approximately 7% of the thoraco-abdominal aortic aneurysms have been coded in Hamburg, Germany.

الشكل ٢: عدد علاجات المرضى الداخليين (المتعلقة بالإجراءات) بين عامي ٢٠٠٥ و٢٠١٥ وفقًا لمكتب الإحصاء الفيدرالي الألماني (DeStatis). تم ترميز حوالي ٧٪ من أم الدم بالشريان الأبهري الصدري – البطني في هامبورغ، ألمانيا.

diagnostic tests should include a contrast-enhanced cross-sectional imaging of the aorta, where computed tomography remains the modality of first choice. In addition, transesophageal echocardiography can complement the diagnostic workup (12).

The acute aortic syndrome due to a TAAA can present with searing breast or back pain, abdominal pain, or signs of renal or visceral ischemia. Rarely, an upper or lower gastro intestinal bleeding due to an aorto-enteric fistula can be the first manifestation of TAAA (13).

Invasive Treatment

Few international practice guidelines are available concerning the invasive repair of TAAA (12). Invasive repair of asymptomatic aneurysms is recommended if the diameter reaches 6,0cm (12, 14-16). Symptomatic TAAAs, embolic complications, and rapidly growing (more than 0,5cm in 6 months) TAAAs should be evaluated immediately by a vascular surgeon. The decision for OSR or EVAR should be patient-centered considering the individual aspects in a structured way. A SWOT analysis (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats) might help the health care professionals and patients pondering the available options. Multidisciplinary aortic confer-

(على سبيل المثال، متلازمة مارفان، متلازمة لويز ديتز، متلازمة إهلرز دانلوس الوعائية)، وأُمُّ الدَّم الفُطْرِيَّةُ الشَّكْل، وأمهات الدم الثانوية الناجمة عن الإجراءات الوعائية.

تشخيص أم الدم بالشريان الأبهري البطني – الصدري TAAA

الأعراض السريرية لـ TAAA نادرة وغالبًا ما تكون غير نوعية. يجب استبعاد TAAA في حالة حدوث أي من الأعراض التالية: قصور حديث بالصمام الأبهري، نفخة قلبية، السطام التاموري، أمهات الدم في الأبهر البطني، أمهات الدم المحيطية (١٢). يمكن أن تكون بحة الصوت هي العرض الأولي إذا كان الجزء الصدري من أم الدم ممتداً إلى قوس الأبهر. يجب أن يتضمن الخط الأول للاختبارات التشخيصية تصويرًا مقطعيًا مُعَزّزاً بالصبغة للشريان الأبهري، حيث لا يزال التصوير المقطعي المحوسب تقنيةَ التصوير المختارة الأولى. بالإضافة إلى ذلك، يمكن لتخطيط صدى القلب عبر المريء أن يتمّم إِجْراءاتِ التَّشْخِيْص (١٢).

يمكن أن تظهر أعراض متلازمة الأبهر الحاد الناجمة عن أم الدم بالشريان الأبهري البطني – الصدري (TAAA) على شكل آلام في الثدي أو الظهر، أو ألم في البطن، أو علامات (إِقْفار) نقص تروية كلوية أو حشوية. في حالات نادرة، يمكن أن يكون النزف المعدي – المعوي العلوي أو السفلي بسبب الناسور الأبهري المعوي أولَ تظاهرات أم الدم بالشريان الأبهري البطني – الصدري (١٣).

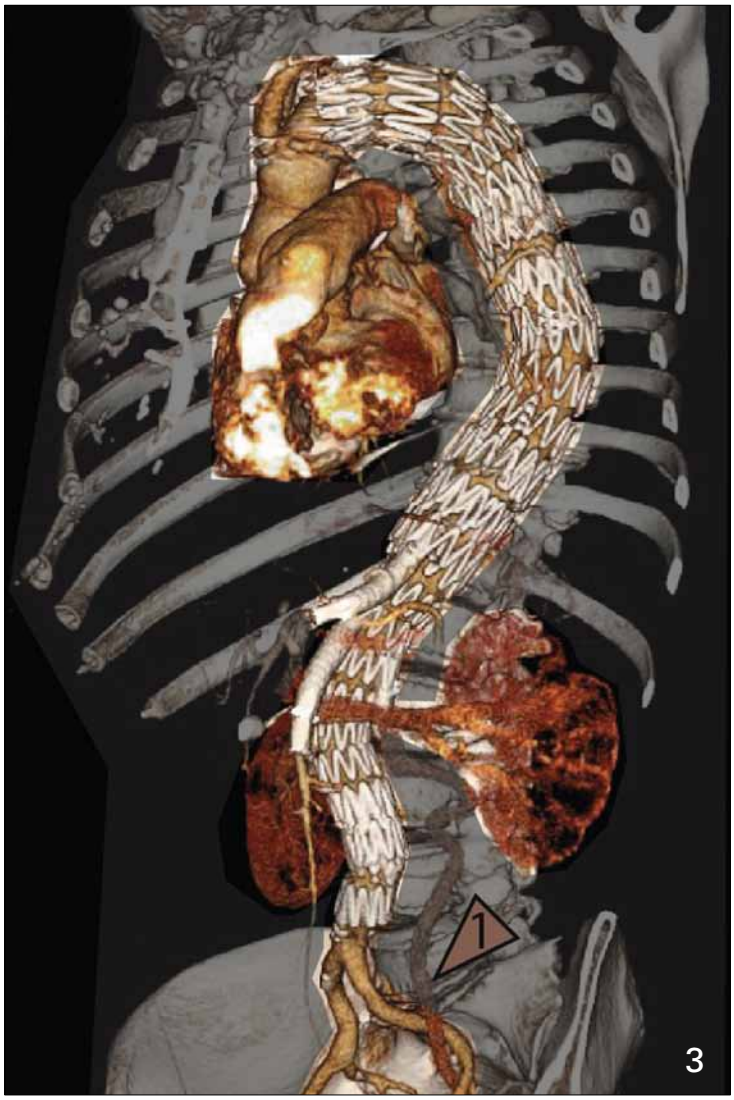


Fig. 3: 1 to 3: Degenerative atherosclerotic thoraco-abdominal aortic aneurysm (Type II). 3) Postoperative 3D-computed tomography after endovascular implantation of a branched stentgraft. 4-6: Thoraco-abdominal false lumen aneurysm (Type II) due to chronic type b dissection. 6) Postoperative 3D-computed tomography after endovascular implantation of a fenestrated stentgraft for visceral and supra aortic vessels and treatment of the false lumen. 4) *: Proximal entry of the dissection distal to the left subclavian artery.

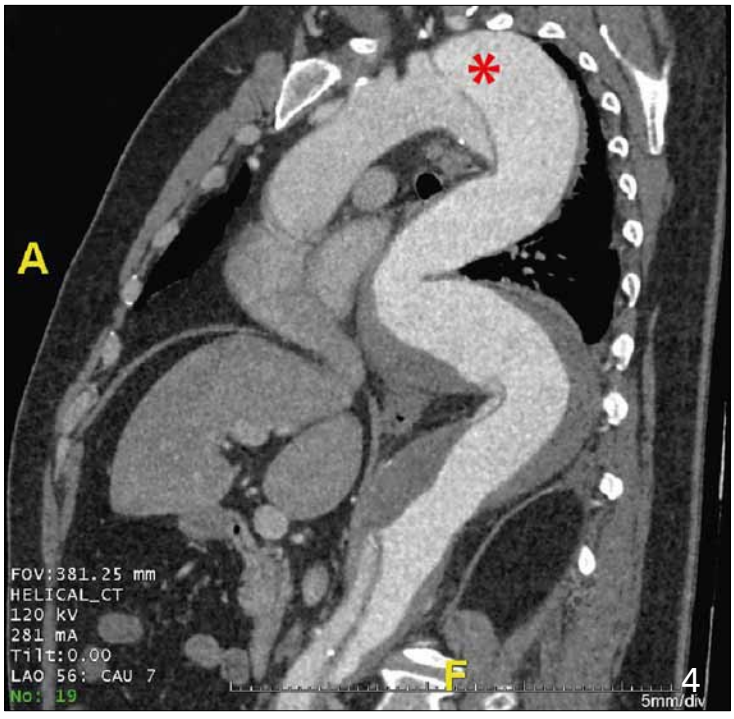
الشكل ٣: ١ إلى ٣: أُمُّ الدَّم التصلّبية العصيدية التنكّسية بالشريان الأَبْهَرِيِّ الصدري–البطني (النوع الثاني). ٣) التصوير المقطعي المحوسب ثلاثي الأبعاد بعد القسطرة التدخلية لزرع الطعم الدعامي المتفرّع. ٤–٦: أم الدم الكاذبة بالشريان الأبهري البطني – الصدري (النوع الثاني) بسبب التسلّخ المزمن ٦) التصوير المقطعي المحوسب ثلاثي الأبعاد بعد القسطرة التدخلية لزرع الطعم الدعامي المتفرّع بالأوعية الحشوية والشرايين فوق الأبهرية وعلاج اللمعة الكاذبة. ٤) *: الدخول القريب للتسلّخ، البعيد عن الشريان تحت الترقوة الأيسر.

المُعالَجَة البَاضِعة

تتوفر بعض الإرشادات حول الممارسة الدولية بخصوص عمليات الإصلاح الباضعة لأم الدم بالشريان الأبهري البطني – الصدري TAAA (١٢) يُنصح بإصلاح أُمُّ الدَّم عَديمة الأَعْراض إذا كان قطرها يصل إلى ٦،٠ سم.(١٢، ١٤–١٦) يجب التقييم الفوري لأمهات الدم بالشريان الأبهر البطني–الصدري المصحوبة بأعراض، والمصحوبة بمضاعفات الصُّمة وذات النمو السريع (أكثر من ٠,٥ سم خلال ٦ أشهر) من قبل اختصاصي جراحة الأوعية الدموية، يجب أن يكون قرار الإصلاح الجراحي المفتوح OSR أو إصلاح الأبهر بالقسطرة EVAR متمحورًا حول حالة المريض مع مراعاة الجوانب الفردية بطريقة منظمة. قد يساعد تحليل نقاط القوة والضعف والفرص والمخاطر (SWOT) اختصاصيي الرعاية الصحية والمرضى في التفكير بالموازنة بين الخيارات العلاجية المتاحة. يجب أن تَستخدم مؤتمرات أمراض الأبهر متعددة التخصصات التوصيات المستندة على الأدلة من إرشادات الممارسة المتاحة التي يمكن أن تفيد أيضًا في الوصول إلى موافقة مستنيرة (١٧). إذا كان تشريح الشريان الأبهري مناسبًا للإصلاح بالتدخل داخل الأوعية بالقسطرة، و عوامل الاختطار عند المريض غير مواتية للإصلاح الجراحي المفتوح («فئة المرضى غير المناسبين»)، أو أن المريض تعرّض لعملية جراحية سابقة للبطن («البطن المعادية»)، في هذه الحالة يجب أن يكون الإصلاح داخل الأوعية بالقسطرة هو الخط العلاجي الأول. وبالنسبة للمرضى الذين يعانون من أمراض الأبهر الوراثية، أو كانت المخاطر منخفضة، أو خضعوا لمحاولات متكررة لتدخلات قسطرة الاوعية الدموية، فإن الإصلاح الجراحي المفتوح والمقاربات الهجينة تظل تشكّل خيارًا علاجيًا مهمًا. حتى يومنا هذا، تعالج المراكز الكبيرة ذات الخبرة مثل المركز الالماني لأمراض الأبهر في هامبورغ أكثر من ٩٠ في المئة من المرضى المصابين بأم الدم بالشريان الأبهري البطني – الصدري بواسطة مقاربات


1


2


A
FOV:381.25 mm
HELICAL_CT
120 kV
281 mA
Tilt:0.00
LAO 56: CAU 7
No: 19
F
5mm/div
4


5

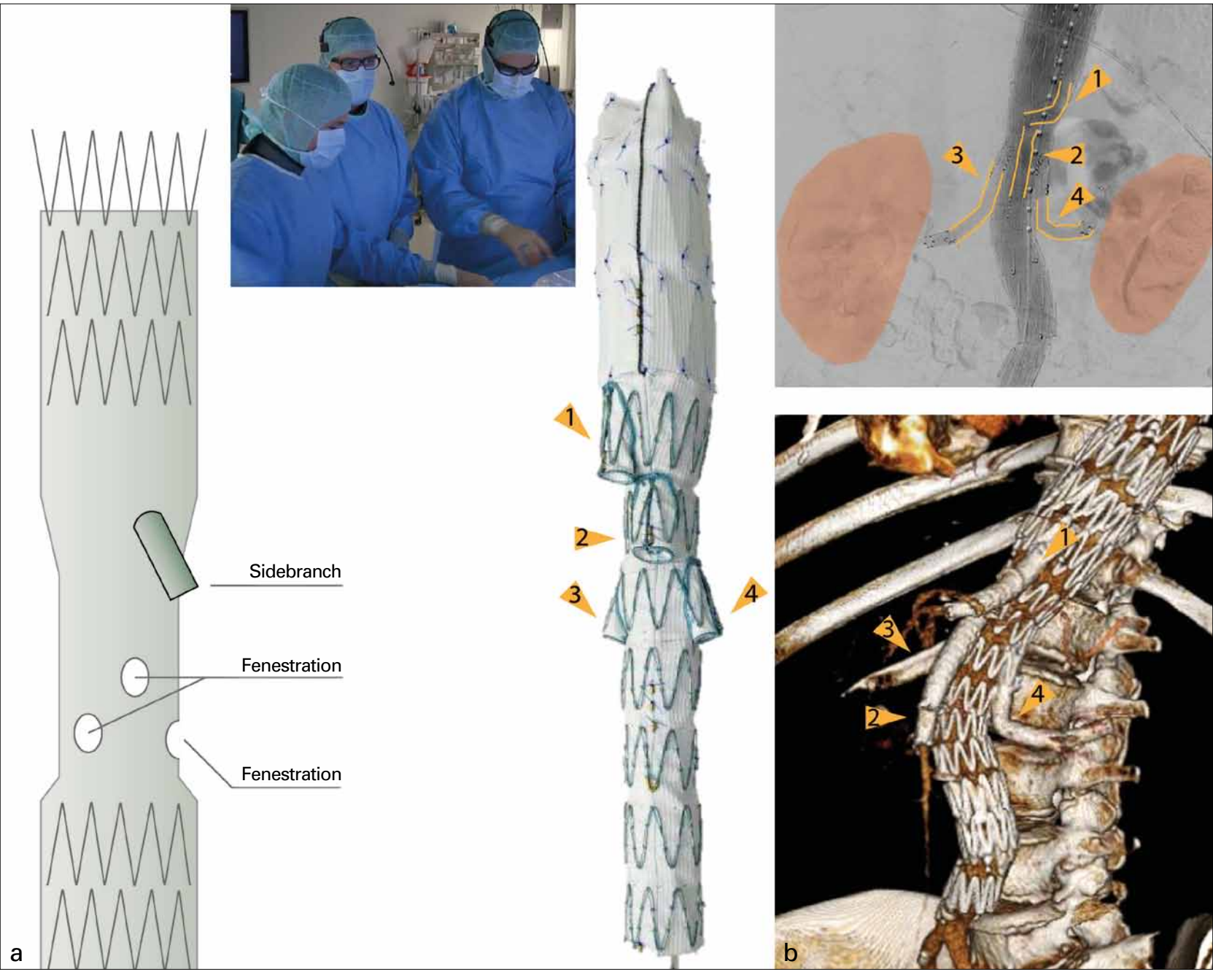


Fig. 4: a) Illustration of a stentgraft with fenestrations and a branch. b) Original picture of a stentgraft with four branches to connect the celiac trunc (1), the superior mesenteric artery (2), both renal arteries (3, 4).

الشكل ٤: أ) رسم توضيحي للطعم الدعامي المثقّب والمتفرّع. ب) الصورة الأصلية للطعم الدعامي مع أربعة فروع لوصل الجذع البطني (١)، الشريان المساريقي العلوي (٢)، كلا الشريانَين الكلويين (٣، ٤).

ences should use evidence-based recommendations from available practice guidelines that can also serve to reach an informed consent (17). If the aortic anatomy is appropriate for endovascular repair, the patient´s risk profile is unfavorable for open-surgical repair ("unfit patients"), or the patient exhibited prior abdominal surgery ("hostile abdomen"), endovascular repair should be the first line treatment. For patients with genetic aortic diseases, low risk profile, or re-

إصلاح الأبهر بالقسطرة الوعائية EVAR

إن تركيب الطعوم الدعامية وتوصيل دعاماتها المغطاة بالجسور عبر الشرايين الفخذية بمساعدة غمد قابل للتوجيه هو الإصلاح الأكثر شيوعًا. في حالات محددة، تُستخدم الشرايين

تدخلية بالقسطرة الوعائية بوضع طعوم دعامية مثقّبة أو متفرّعة. ونظراً للمتطلبات الخاصة لهذه الإجراءات المعقدة، ناقش مجتمع الأوعية الدموية مؤخراً مسألة تمركز معالجة أمهات الدم بالشريان الأبهري البطني – الصدري في المراكز الكبيرة.

Table 1: Complications following complex endovascular aortic repair of thoraco-abdominal aortic aneurysms

Complications Following Complex Endovascular Aortic Repair of Thoraco-Abdominal Aortic Aneurysms		
Outcome	**Frequency**	**Reference**
In-hospital mortality	0% to 10%	Oderich et al. 2017, Beach et al. 2018, Roselli et al. 2007, Greenberg et al. 2010, Guillou et al. 2012, Clough et al. 2012, Eagleton et al. 2016, Schanzer et al. 2017, Mastracci et al. 2015, Grimme et al. 2014, Riess et al. 2018, Budtz-Lilly et al. 2017
Stroke	1.4% to 3.3%	Roselli et al. 2007, Fiorucci et al. 2017
Acute coronary syndrome and other cardiac events	5.5%	Roselli et al. 2007
Acute kidney failure with dialysis dependency	1% to 1.4%	Roselli et al. 2007
Reintubation and prolonged ventilation	6.8%	Roselli et al. 2007
Spinal ischemia	2.7% to 8%	Roselli et al. 2007, Ianfrancesco et al. 2014, Reilly et al. 2012, Riess et al. 2018, Heidemann et al. 2020 (29)
Re-Interventions	21.6% after 3 years	Verhoeven et al. 2015

petitive endovascular attempts, open-surgical repair and hybrid approaches remain an important treatment option. To date, experienced high-volume centers such as the German Aortic Center Hamburg treat more than 90% of the patients with TAAA by endovascular approaches with fenestrated or branched stent-grafts. Due to the particular requirements of these complex procedures, centralization of TAAA to high-volume centers has been lately discussed by the vascular community.

Endovascular Aortic Repair

Most commonly, the stent-graft and its connecting bridging covered stents can be deployed through the femoral arteries with help of a steerable sheath. In selected cases, the brachial arteries also serve as access vessels to catheterize the downward-facing reno-visceral branches for connection of the bridging stents. The first description of endovascular repair of a TAAA was published in 2001 (18). Two decades later, the successful revascularization of the visceral or supra aortic vessels remains the main challenge. For this, several stent-grafts with branches, fenestrations and scallops are commercially available (Fig. 4). Depending on the anatomy and urgency of the repair, it can be chosen between patient-specific "custom-made" endo-graft and patient-unspecific "off-the-shelf" endografts with a standardized size and position of side branches.

Recently, a complete transfemoral access has been implemented for branched endografts at our clinic (19). This led to a reduction of stroke risk to 0% in the analysis of the first

الجدول ١: المضاعفات التالية لإصلاح أم الدم بالشريان الأبهري الصدري – البطني المعقدة بواسطة التدخل الوعائي بالقسطرة

العضدية أيضًا كأوعية وصول لقسطرة الفروع الحشوية الكلوية المتجهة نحو الأسفل من أجل توصيل الدعامات الجسرية. نُشر أول وصف للإصلاح داخل الأوعية الدموية في عام ٢٠٠١ (١٨) وبعد مرور عقدين من الزمن، لا يزال التحدي الرئيسي هو في إعادة التوعية الناجحة للأوعية الحشوية أو الأوعية فوق الأبهر ولهذا، تتوفر العديد من الطعوم الدعامية المثقبة أو المتفرعة ومروحية الشكل (تشبه الإسكالوب) في الأسواق (الشكل ٤). واعتماداً على تشريح الإصلاح الشرياني ومدى إلحاحه، يمكن الاختيار بين طعم داخلي «مصنّع بشكل خاص لمريض محدد » وطعم داخلي غير محدد «متاح في السوق» له قياس وموضع معياري بالفروع الجانبية. وفي الآونة الأخيرة، تم تنفيذ الوصول الكامل عبر الشريان الفخذي لموضع الطعوم المتفرّعة في عيادتنا (١٩). مما أدى إلى تقليل خطر الإصابة بالسكتة الدماغية إلى ٠ ٪ في دراسة تحليلية لأول ٥٢ مريضًا. وقد ذكر التقرير أن معدل الوفيات على المدى القصير يتراوح بين ٤ و١٠ في المئة في مراحل مبكرة، وهو ينخفض باطراد في المراكز الخبيرة إلى أقل من ٥ في المئة (١٩–٢٤) وإلى جانب معدلات إعادة التدخل ذات الصلة، لا يزال إقفار الحبل الشوكي من أكثر المضاعفات إثارة للخوف (ما يصل إلى ٨ في المئة من جميع الإجراءات). يهدف بروتوكول وحدة العناية المركزة الموحّد، ولا سيّما بعض التدابير مثل إدارة متعلقات دم المريض أو تصريف السوائل الدماغية، إلى تحسين النتائج بعد إصلاح الأبهر التدخلي بالطعوم الدعامية المثقبة والمتفرعة FB-EVAR.

إصلاح الشريان الأبهري المفتوح

يتكون الإصلاح الجراحي المفتوح من استبدال جزء الشريان الأبهري المصاب باستخدام البدائل الوعائية الاصطناعية المتفرعة أو المعدَّلة (على سبيل المثال، طعم من الداكرون). يوضع المريض

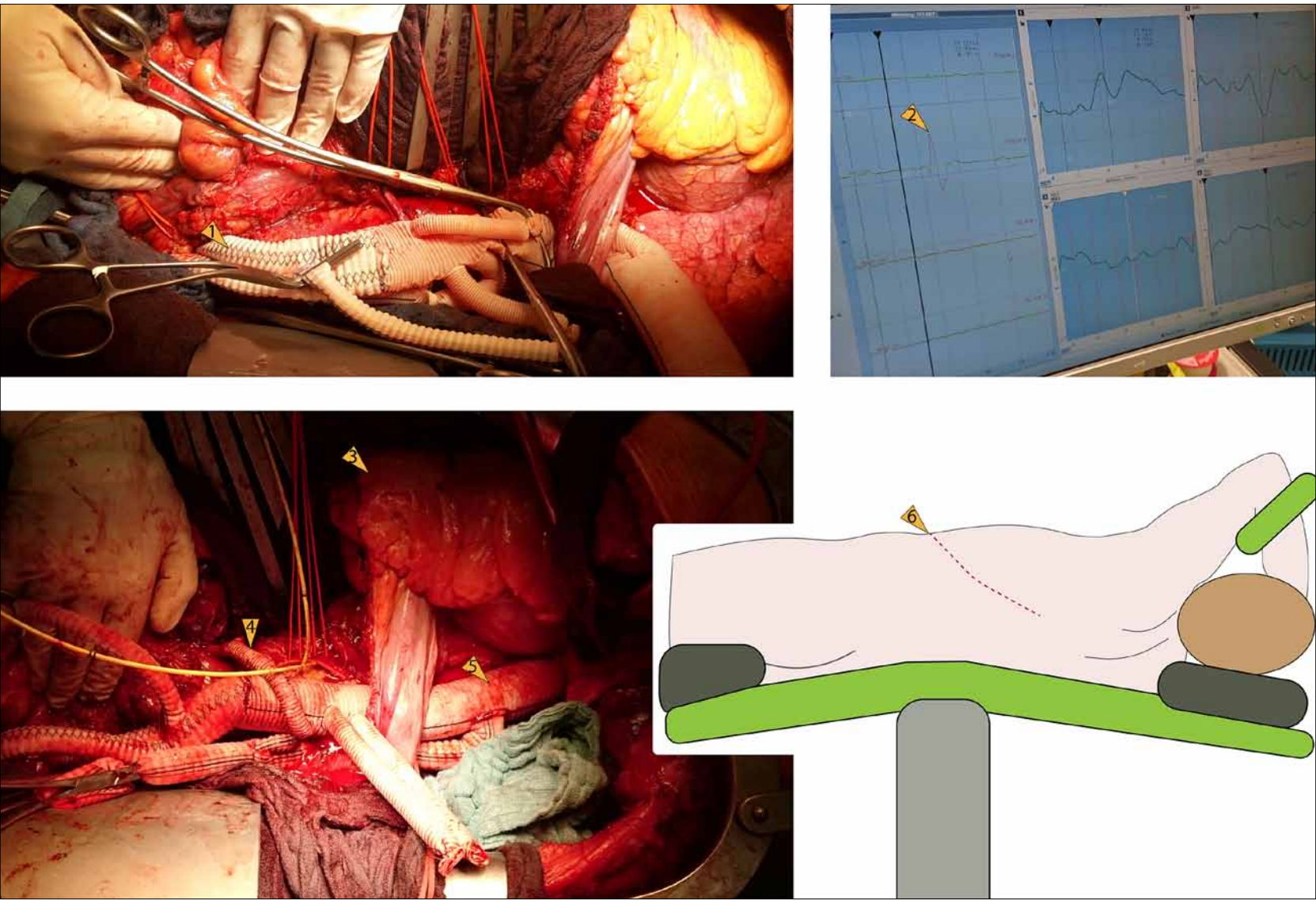


Fig. 5: Open-surgical repair of thoraco-abdominal aortic aneurysms. Upper left figure: Right iliac branch (Arrow 1). Upper right figure: Evoked potentials (Arrow 2). Bottom left: Lung (Arrow 3) beside the Dacron graft with visceral branches (Arrow 4 and 5). Arrow 6 illustrates the incision line. © Copyright 2017 C.-A. Behrendt

الشكل ٥: إصلاح جراحي مفتوح لأمهات الدم الأبهرية الصدرية البطنية. الشكل العلوي الأيسر: الفرع الحرقفي الأيمن (السهم ١). الشكل العلوي الأيمن: الجهد المحرض (السهم ٢). أسفل اليسار: الرئة (السهم ٣) بجانب طعم الداكرون مع الفروع الحشوية (السهم ٤ و٥). يوضح السهم ٦ خط الشق الجراحي.

52 patients. The short-term mortality has been reported to be 4% to 10% in early series and is steadily declining in centers of expertise to below 5% (19-24). Besides relevant rates of reinterventions, spinal ischemia remains one of the most feared complications (up to 8% among all procedures). A standardized intensive care unit protocol, including measures such as a patient-blood-management or cerebrospinal fluid drainage, aims to improve the outcomes following FB-EVAR.

Open-Surgical Aortic Repair

Open-surgical repair consists of the replacement of the affected aorta using branched or

بوضعية الاستلقاء الجانبي الأيمن المعدّل، مع تدوير الكتفين ٦٠ درجة وتدوير الوركين إلى ٣٠ درجة عن المستوى الأفقي. يُوضع ذراع المريض الأيسر في موضع مرتفع. يُبضع الصدر الأيسر، عبر الحَيِّزُ الوَرْبِيّ الخامس أو السادس (الشكل ٥). يوضع المشبك القريب – إن أمكن– بعيدًا عن الشريان تحت الترقوة الأيسر. وعلى الرغم من أن التطورات في جراحة الأوعية الدموية الحديثة قد حسنت النتائج بشكل كبير، إلا أن هذه العملية لا تزال تشكل جهداً رئيسياً للفريق متعدد التخصصات المؤلف من جراحي الأوعية الدموية، واختصاصيّي التخدير، واختصاصيّي الرعاية المركزة، واختصاصيّي وظائف الأعصاب، والممرضات. وُضعت تدابير مختلفة لتحسين النتائج المحيطة

Table 2: Complications following complex open-surgical aortic repair of thoraco-abdominal aortic aneurysms

Complications Following Complex Open-Surgical Aortic Repair of Thoraco-Abdominal Aortic Aneurysms		
Outcome	**Frequency**	**Reference**
In-hospital mortality	7.8% to 10%	Bensley et al. 2013, Kouchoukos et al. 2013
Stroke	3.7%	Kouchoukos et al. 2013
Acute coronary syndrome and other cardiac events		
Acute kidney failure with dialysis dependency	2.7% to 10.7%	Bensley et al. 2013, Coselli et al. 2007
Pneumonia	23.1%	Bensley et al. 2013
Reintubation and prolonged ventilation	13.8%	Bensley et al. 2013
Spinal ischemia	5.3% to 6.3%	Kouchoukos et al. 2013, Coselli et al. 2007

modified vascular prostheses (e.g., Dacron graft). The patient is placed in a modified right lateral decubitus position, with the shoulders rotated to 60° and the hips rotated to 30° from horizontal. The patient´s left arm is placed in an elevated position. A left thoracotomy is made, using the fifth or sixth intercostal space (Fig. 5). The proximal clamp is placed -if possible- distal to the left subclavian artery. Although developments in modern vascular surgery improved outcomes significantly, this operation remains a major effort for the multidisciplinary team consisting of vascular surgeons, anesthesiologists, intensive care specialists, neurophysiologists, and nurses. Various measures have been established to improve the perioperative outcomes of TAAA surgery. A mild permissive hypothermia, the partial left heart bypass, selective visceral perfusion, cold renal perfusion, cerebrospinal fluid drainage, and the revascularization of segmental arteries have been reported to be protective (4). A neuromonitoring (e.g., evoked potentials) should be performed during the procedure (25). The in-hospital mortality for elective TAAA repair was reported up to 10% (26) depending on the case volume and specialization of the center (Table 2).

Innovative Concept – The German Aortic Center Hamburg

A multidisciplinary and interprofessional collaboration is the most important fundament to treat complex thoraco-abdominal aortic diseases. In 2012, the synergistic cooperation of vascular surgery, angiology, cardiology, and cardiac surgery at the University Heart and Vascular Center Hamburg led to the implementation of the German Aortic Center Hamburg. To date, the treatment of all aortic diseases became a main area in Hamburg (Fig. 7). As international reference

الجدول ٢: المضاعفات التالية لإصلاح أم الدم بالشريان الأبهري الصدري – البطني المعقدة بالجراحة المفتوحة

بجراحة أم الدم بالشريان الأبهري البطني – الصدري وأفيد بأن انخفاض درجة الحرارة المسموح به المعتدل، ومجازة القلب الأيسر الجزئية، والإرواء الحشوي الانتقائي، والإرواء الكلوي البارد، وتصريف السائل الدماغي النخاعي، وإعادة توعّي الشرايين القطعية، كلها تدابير وقائية (٤).

وينبغي إجراء مراقبة للأعصاب (الجهد المحرَّض) أثناء الإجراء (٢٥). ذكرت تقارير أن معدل الوفيات داخل المستشفى بعملية إصلاح أم الدم بالشريان الأبهري البطني – الصدري TAAA الانتقائي يصل إلى ١٠٪ (٢٦) حسب حجم الحالة والخبرات التخصصية بالمركز (الجدول ٢).

المفهوم المُبْتَكَر – المركز الألماني لأمراض الشريان الأبهري في هامبورغ

يعتبر التعاون متعدد التخصصات والمشترك بين الممارسين الطبيين حجر الأساس الأهم في معالجة أمراض الأبهري البطني– الصدري المعقدة. أدى التعاون التآزري بين جراحة الأوعية الدموية، وعلم الأوعية الدموية، وأمراض القلب، وجراحة القلب في مركز القلب والأوعية الدموية بجامعة هامبورغ إلى تشييد المركز الألماني لأمراض الأبهر في هامبورغ. وإلى هذا الوقت، أصبح علاج جميع أمراض الشريان الأبهر مجالاً رئيسياً في هامبورغ (الشكل ٧). يُحال المرضى من بلدان مختلفة إلى هامبورغ، على اعتباره مركزاً مرجعياً دولياً للأمراض الأبهرية والنادرة المعقدة.

الاستنتاجات

- نسبة أم الدم الأبهري الصدري– البطني ٥٪ إلى ١٠٪ من جميع أمهات الدم الأبهرية مع زيادة معدل الانتشار. أُجريت حوالي ٥٪ إلى ٧٪ من التدخلات العلاجية الألمانية في هامبورغ.
- لا يزال التصوير المقطعي المعزز بالتباين هو الإجراء التشخيصي بالخط الأول. ويمكن استكماله بتخطيط صدى القلب عبر المريء.
- تشمل إجراءات الإصلاح الغازية كل من الإصلاح داخل الأوعية بالقسطرة، والمقاربات الجراحية المفتوحة والهجينة. يمكن علاج أكثر من ٩٠٪

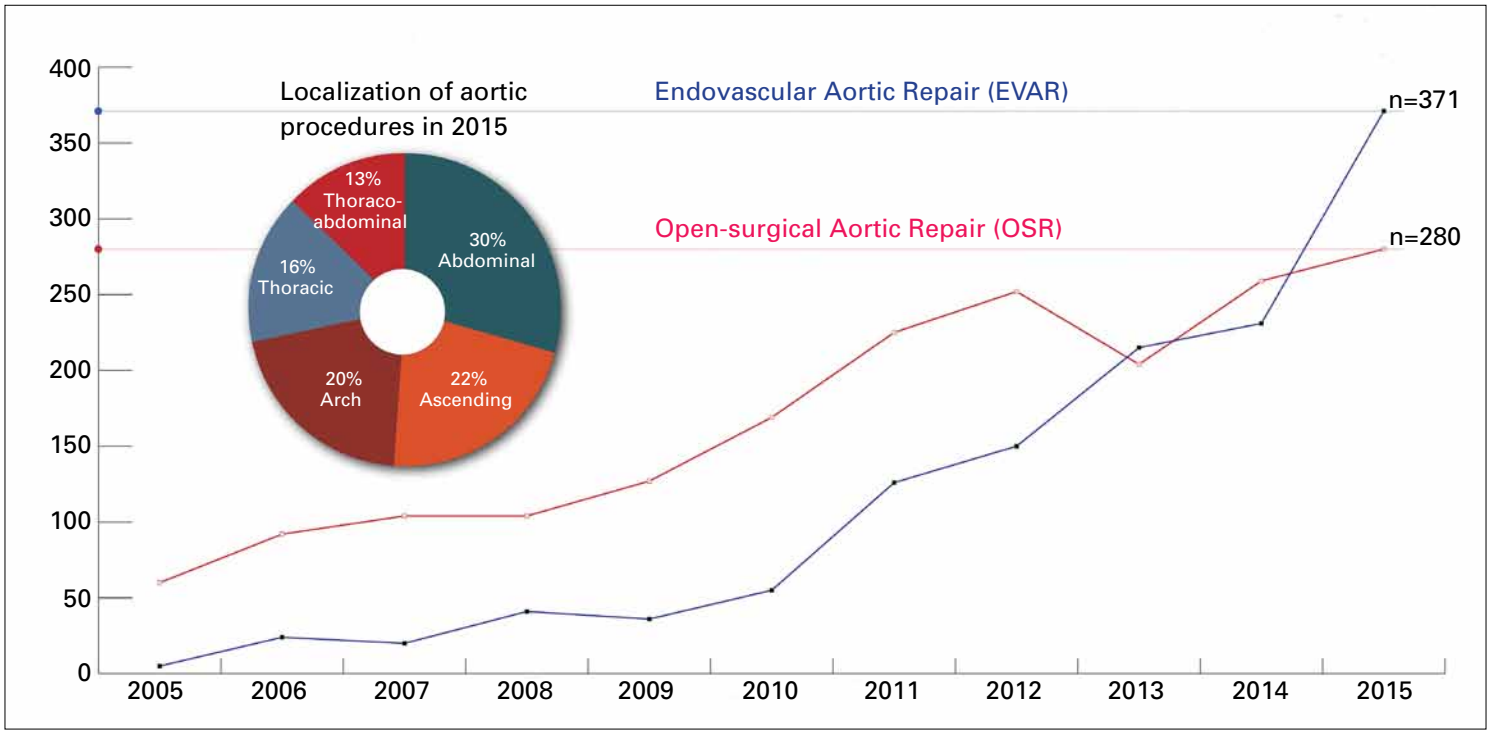


Fig. 6: Development of endovascular (blue) and open-surgical (red) aortic repair at the German Aortic Center Hamburg between 2005 and 2015.

الشكل ٦: تطوّر إصلاح الشريان الأبهري التدخلي بالقسطرة وإصلاح الشريان الأبهري المفتوح في المركز الألماني لأمراض الشريان الأبهري في هامبورغ بين عامي ٢٠٠٥ و٢٠١٥.

center for aortic and complex rare diseases, patients are transferred to Hamburg from various countries.

Conclusions

- Thoraco-abdominal aortic aneurysms count for 5% to 10% of all aortic aneurysms with increasing prevalence. Approximately 5% to 7% of all German-wide treatments were performed in Hamburg
- Contrast-enhanced computed tomography remains the first line diagnostic procedure. It may be complemented by a transesophageal echocardiography.
- For invasive repair, endovascular and open-surgical and hybrid approaches are available. More than 90% of the patients with thoraco-abdominal aortic aneurysms can be treated less invasively with complex stent-grafts. Genetic aortic diseases and low risk profile can be reasons to choose open-surgical approaches.
- The main predictors of a favorable outcomes are the case volume and expertise of the vascular center. A good collaborative multidisciplinary teamwork and excellent infrastructure are needed to assure patient safety.
- Major complications such as spinal ischemia remain a challenge for multidisciplinary teams. Innovative treatment and surveillance protocols can help to lower the complications rates.

من مرضى أم الدم بالشريان الأبهري الصدري – البطني بطريقة أقل بضعاً من خلال الطعوم الدعامية المعقدة.

يمكن أن تكون أمراض الشريان الأبهري الوراثية والمخاطر المنخفضة أسبابًا لاختيار المعالجات الجراحية المفتوحة.

• إن عوامل التنبؤ الرئيسية للنتائج الإيجابية هي حجم الحالات ومقدار الخبرة المتوفرة في مركز الأوعية الدموية. ومن المؤكد أن هناك حاجةً إلى عمل جماعي تعاوني جيد متعدد التخصصات وبنية تحتية ممتازة لضمان سلامة المرضى.

• لا تزال المضاعفات الرئيسية مثل إقفار الحبل الشوكي تشكل تحديًا للفرق متعددة التخصصات. يمكن أن تساعد بروتوكولات العلاج وأجهزة المراقبة المبتكرة في خفض معدلات المضاعفات.

References
1. Sidloff D, Stather P, Dattani N, Bown M, Thompson J, Sayers R, et al. Aneurysm global epidemiology study: public health measures can further reduce abdominal aortic aneurysm mortality. Circulation. 2014;129(7):747-53.
2. Scali ST, Goodney PP, Walsh DB, Travis LL, Nolan BW, Goodman DC, et al. National trends and regional variation of open and endovascular repair of thoracic and thoracoabdominal aneurysms in contemporary practice. J Vasc Surg. 2011;53(6):1499-505.
3. Etheredge SN, Yee J, Smith JV, Schonberger S, Goldman MJ. Successful resection of a large aneurysm of the upper abdominal aorta and replacement with homograft. Surgery. 1955;38(6):1071-81.
4. Coselli JS, Bozinovski J, LeMaire SA. Open surgical repair of 2286 thoracoabdominal aortic aneurysms. The Annals of thoracic surgery. 2007;83(2):S862-4; discussion S90-2.
5. Safi HJ, Miller CC, 3rd, Carr C, Iliopoulos DC, Dorsay DA, Baldwin JC. Importance of intercostal artery reattachment during thoracoabdominal aortic aneurysm repair. J Vasc Surg. 1998;27(1):58-66; discussion -8.
6. Svensson LG. Natural history of aneurysms of the descending and thoracoabdominal aorta. J Card Surg. 1997;12(2 Suppl):279-84.
7. Isselbacher EM. Thoracic and abdominal aortic aneurysms. Circulation. 2005;111(6):816-28.
8. Ince H, Nienaber CA. Etiology, pathogenesis and management of thoracic aortic aneurysm. Nature clinical practice Cardiovascular medicine. 2007;4(8):418-27.
9. Olsson C, Thelin S, Stahle E, Ekbom A, Granath F. Thoracic aortic aneurysm and dissection: increasing prevalence and improved outcomes reported in a nationwide population-based study of more than 14,000 cases from 1987 to 2002. Circulation. 2006;114(24):2611-8.
10. Landenhed M, Engstrom G, Gottsater A, Caulfield MP, Hedblad B, Newton-Cheh C, et al. Risk profiles for aortic dissection and ruptured or surgically treated aneurysms: a prospective cohort study. Journal of the American Heart Association. 2015;4(1):e001513.
11. Krankenhausdiagnosestatistik [Internet]. Statistisches Bundesamt DeStatis. 2014.
12. Riambau V, Bockler D, Brunkwall J, Cao P, Chiesa R, Coppi G, et al. Editor's Choice - Management of Descending Thoracic Aorta Diseases: Clinical Practice Guidelines of the European Society for Vascular Surgery (ESVS). Eur J Vasc Endovasc Surg. 2017;53(1):4-52.
13. Behrendt CA, Wipper S, Debus SE, von Kodolitsch Y, Puschel K, Kammal M, et al. Primary aorto-enteric fistula as a rare cause of massive gastrointestinal haemorrhage. Vasa. 2017;46(6):425-30.
14. Hiratzka LF, Bakris GL, Beckman JA, Bersin RM, Carr VF, Casey DE, Jr., et al. 2010 ACCF/AHA/AATS/ACR/ASA/SCA/SCAI/SIR/STS/SVM guidelines for the diagnosis and management of patients with Thoracic Aortic Disease: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines, American Association for Thoracic Surgery, American College of Radiology, American Stroke Association, Society of Cardiovascular Anesthesiologists, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society of Interventional Radiology, Society of Thoracic Surgeons, and Society for Vascular Medicine. Circulation. 2010;121(13):e266-369.
15. Grabenwoger M, Alfonso F, Bachet J, Bonser R, Czerny M, Eggebrecht H, et al. Thoracic Endovascular Aortic Repair (TEVAR) for the treatment of aortic diseases: a position statement from the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS) and the European Society of Cardiology (ESC), in collaboration with the European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions (EAPCI). European heart journal. 2012;33(13):1558-63.
16. Erbel R, Aboyans V, Boileau C, Bossone E, Bartolomeo RD, Eggebrecht H, et al. 2014 ESC Guidelines on the diagnosis and treatment of aortic diseases: Document covering acute and chronic aortic diseases of the thoracic and abdominal aorta of the adult. The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Aortic Diseases of the European Society of Cardiology (ESC). European heart journal. 2014;35(41):2873-926.
17. von Kodolitsch Y, Bernhardt AM, Robinson PN, Kolbel T, Reichenspurner H, Debus S, et al. Analysis of Strengths, Weaknesses, Opportunities, and Threats as a Tool for Translating Evidence into Individualized Medical Strategies (I-SWOT). Aorta. 2015;3(3):98-107.
18. Chuter TA, Gordon RL, Reilly LM, Goodman JD, Messina LM. An endovascular system for thoracoabdominal aortic aneurysm repair. Journal of endovascular therapy : an official journal of the International Society of Endovascular Specialists. 2001;8(1):25-33.
19. Eagleton MJ, Follansbee M, Wolski K, Mastracci T, Kuramochi Y. Fenestrated and branched endovascular aneurysm repair outcomes for type II and III thoracoabdominal aortic aneurysms. J Vasc Surg. 2016;63(4):930-42.
20. Schanzer A, Simons JP, Flahive J, Durgin J, Aiello FA, Doucet D, et al. Outcomes of fenestrated and branched endovascular repair of complex abdominal and thoracoabdominal aortic aneurysms. J Vasc Surg. 2017;66(3):687-94.
21. Mastracci TM, Eagleton MJ, Kuramochi Y, Bathurst S, Wolski K. Twelve-year results of fenestrated endografts for juxtarenal and group IV thoracoabdominal aneurysms. J Vasc Surg. 2015;61(2):355-64.
22. Grimme FA, Zeebregts CJ, Verhoeven EL, Bekkema F, Reijnen MM, Tielliu IF. Visceral stent patency in fenestrated stent grafting for abdominal aortic aneurysm repair. J Vasc Surg. 2014;59(2):298-306.
23. Budtz-Lilly J, Wanhainen A, Eriksson J, Mani K. Adapting to a total endovascular approach for complex aortic aneurysm repair: Outcomes after fenestrated and branched endovascular aortic repair. J Vasc Surg. 2017;66(5):1349-56.
24. Riess HC, Debus ES, Schwaneberg T, Sedrakyan A, Kolbel T, Tsilimparis N, et al. Gender disparities in fenestrated and branched endovascular aortic repair. European journal of cardio-thoracic surgery : official journal of the European Association for Cardio-thoracic Surgery. 2018.
25. Estrera AL, Sandhu HK, Charlton-Ouw KM, Afifi RO, Azizzadeh A, Miller CC, 3rd, et al. A Quarter Century of Organ Protection in Open Thoraco-abdominal Repair. Annals of surgery. 2015;262(4):660-8.
26. Bensley RP, Curran T, Hurks R, Lo RC, Wyers MC, Hamdan AD, et al. Open repair of intact thoracoabdominal aortic aneurysms in the American College of Surgeons National Surgical Quality Improvement Program. J Vasc Surg. 2013;58(4):894-900.
27. Behrendt CA, Kölbel T, Larena-Avellaneda A, Heidemann F, Veliqi E, Rieß HC, Kluge S, Wachs C, Püschel K, Debus ES. Ten Years of Urgent Care of Ruptured Abdominal Aortic Aneurysms in a High-Volume-Center. Ann Vasc Surg. 2020;64:88-98.
28. Rieß HC, Debus ES, Schwaneberg T, Sedrakyan A, Kölbel T, Tsilimparis N, Larena-Avellaneda A, Behrendt CA. Gender disparities in fenestrated and branched endovascular aortic repair. Eur J Cardiothorac Surg. 2019;55:338-344.
29. Heidemann F, Kölbel T, Kuchenbecker J, Schwaneberg T, Debus ES, Larena-Avellaneda A, Dankhoff M, Behrendt CA. Incidence, Predictors, and Outcomes of Spinal Cord Ischemia in Elective Complex Endovascular Aortic Repair – An Analysis of Health Insurance Claims. J Vasc Surg. 2020;In Press.

Dr. Christian-Alexander Behrendt (MD)
Dr. Giuseppe Panuccio (MD)
Prof. Dr. E. Sebastian Debus (MD)
Dr. Franziska Heidemann (MD)
Prof. Dr. Tilo Kölbel (MD)

Department of Vascular Medicine,
University Heart and Vascular Center Hamburg,
German Aortic Center Hamburg,
University Medical Center Hamburg-Eppendorf
Correspondence: Mrs. Andrea Timm
Martinistr. 52, 20246 Hamburg
E-Mail: aortenzentrum@uke.de
Twitter: @VASCevidence
Phone: +49-40-7410-58609
Fax: +49-40-7410-59767

Individualized High Precision Radiation Therapy in Patients with Primary Prostate Cancer

المُعالَجَةُ الإشْعاعيَّة المخصّصة عَالية الدقة للمرضى الذين يعانون من سرطان البروستاتة الأولي

Implementation of advanced imaging techniques like multiparametric magnetic resonance imaging (mpMRI) or Positron Emission Tomography (PET) in planning of high precision radiotherapy (RT) for patients with primary prostate cancer (PCa) demands several preconditions: accurate staging of the extraprostatic and intraprostatic tumor burden, robust delineation of the intraprostatic gross tumor volume (GTV) and a reproducible characterization of the PCa's biological properties.

In this article we summarize the currently available imaging techniques for primary PCa patients and how their implementation helps in improving high precision RT approaches in terms of focal RT.

I. MpMR and PSMA PET Imaging

In the last decade advanced medical imaging techniques have improved and mpMRI as well as PET have been implemented in diagnostics of primary PCa and RT planning. Current guidelines recommend a risk-adapted imaging, taking into account the patient's wishes and comorbidities (1).

MpMRI consists of T1w, T2w and additionally diffusion weighted (DWI) MRI or dynamic contrast enhanced (DCE) sequences. Two meta-analysis investigated sensitivity and specify scores of mpMRI to identify intraprostatic lesions based on histopathologic studies. Reported scores ranged from 74% to 89% and from 73% to 88% for a combination of T2w-, DCE- and DWI-imaging (2, 3). MpMRI's shows limitations in detecting small PCa lesions (4), poor sensitivity in case of T-zone involvement, as well as false positive rates in benign prostatic hyperplasia (5). Furthermore, a notable inter-reader variability to identify intraprostatic tumor volumes has been reported (6). The recent update of the Prostate Imaging Reporting System (PI-RADSv2) (7) standardizes the evaluation and reporting of mpMRI and thus increases robustness in detecting PCas (8-10). Three studies examined whether local recurrences of PCa after primary RT occur at the primary tumour side using

يتطلّب تطبيق تقنيات التصوير المتقدمة مثل التصوير بالرنين المغناطيسي متعدد المراحل (mpMRI) أو التصوير المقطعي بالإصدار البوزيتروني (PET) في التخطيط للمعالجة الإشعاعية عالية الدقة (RT) للمرضى الذين يعانون من سرطان البروستاتة الأولي (PCa) عدة شروط مسبقة تشمل: التصنيف المرحلي الدقيق لأثر الورم خارج البروستاتا والورم داخل البروستاتا، وتصنيف مراحلي دقيق لحجم الورم الإجمالي داخل البروستاتا (GTV) وتوصيف فعّال للخصائص البيولوجية لسرطان البروستاتا. نلخّص في هذه المقالة تقنيات التصوير المتاحة حاليًا لمرضى سرطان البروستاتا الأولي PCa وكيف يساعد تطبيق هذه التقنيات في تحسين أساليب المُعالَجَةُ الإشْعاعيَّة عالية الدقة وفق شروط المُعالَجَةُ الإشْعاعيَّة البؤرية.

تحسّنت تقنيات التصوير الطبي المتقدمة في العقد الماضي، وطُبقت تقنيات التصوير بالرنين المغناطيسي متعدد المعايير mpMRI وكذلك التَّصْويرُ المَقْطَعِيُّ بالإصْدارُ البوزيترونيّ PET في تشخيص سرطان البروستاتا الأولي وكذلك في التخطيط للمعالجة الإشعاعية. توصي الإرشادات التوجيهية الحالية بإجراء التصوير بتقنيات تتكيف مع المخاطر، مع مراعاة رغبات المريض وأمراضه المصاحبة (١).

ويتكوّن التصوير بالرنين المغناطيسي متعدد المعايير من متواليات التصوير بالرنين المغناطيسي (MRI) المرجَّحَة بالزمن الأول T1w والمرجَّحَة بالزمن الثاني T2w بالإضافة إلى متواليات الانْتشار المُرَجَّح (DWI) أو المتواليات الديناميكية المُعَزَّزة بحقن مادة التَبايُن (حقن الصبغة) (DCE). استقصت دراستان من نوع التحليل التلوي نتيجة الحساسية والنوعية للتصوير بالرنين المغناطيسي متعدد المعايير mpMRI لتحديد الآفات داخل البروستاتا استنادًا إلى دراسات

أولا: التصوير بالرنين المغناطيسي متعدد المعايير والتَّصْويرُ المَقْطَعِيُّ بالإصْدارُ البوزيترونيّ بقائفة المستضد الغشائي الخاص بالبروستات

التشريح المرضي. تراوحت الدرجات المُبلّغ عنها من ٧٤٪ إلى ٨٩٪ ومن ٧٣٪ إلى ٨٨٪ لمجموعة التصوير المرجَّحَة بالزمن الثاني والمتواليات الديناميكية المعزَّزة بحقن التَبايُن والانْتِشار المُرَجَّح (٢، ٣). أظهرت تقنية التصوير بالرنين المغناطيسي متعدد المعايير محدودية الكشف عن آفات سرطان البروستاتا الصغيرة (٤)، والحساسية السيئة في حالة تورط المنطقة الانتقالية T، وكذلك المعدلات الإيجابية الكاذبة في فرط تنسج البروستاتا الحميد (٥). وعلاوة على ذلك، أُبلغ عن وجود فروقات ملحوظة بين القراءات في تحديد حجم الورم داخل البروستاتا (٦) يقوم التحديث الأخير لنظام الإبلاغ أثناء تصوير البروستاتا (PI-RADSv2)(٧) بوضع محدّدات التقييم والإبلاغ عن موجودات التصوير بالرنين لملمغناطيسي متعدد المعايير mp-MRI، وبالتالي يزيد من دقة كشف سرطانات البرُوْستاتَا (٨–١٠). درست ثلاث دراسات باستخدام التصوير بالرنين المغناطيسي قبل وبعد العلاج ما إذا كان النكس المحلي لسرطان البروستاتا بعد المعالجة الشعاعية الأولية يحدث في جانب الورم الرئيسي. لاحظت كل الدراسات أن النكس المحلي بعد المعالجة الإشعاعية حدث في الغالب في جانب الورم الرئيسي المرئي على صور الرنين المغناطيسي (١١–١٣). حددت مجموعتنا بدراسة راجعة حجم الورم الإجمالي داخل البروستاتا على أساس التصوير بالرنين المغناطيسي متعدد المعايير mpMRI في المرضى الذين تلقوا المعالجة الإشعاعية الاولية بحزمة خارجية EBRT لمعالجة سرطان البروستاتا PCa. يمكننا أن نثبت أن توزيع الجرعة ضمن حجم الورم الإجمالي المحدد بواسطة التصوير يرتبط بشكل أفضل بمعدل البقاء الكيميائي الحيوي الخالي من النكس أكثر من ارتباطه بجرعة المعالجة الإشعاعية المُعطاة إلى بقية غدة البروستاتا (١٤). يتعلّق التصنيف المرحلي للعقد اللمفاوية بشكل اعتيادي على التصوير المرجَّحَ بالزمن الأول والتصوير المرجَّحَ بالزمن الثاني. ذكرت دراسة بالتحليل التلوي عن حساسية مجمَّعة بنسبة ٣٩٪ ونوعية مجمَّعة بنسبة ٨٢٪ للتصوير بالرنين المغناطيسي متعدد المعايير في التصنيف المرحلي للعقد اللمفاوية (١٥)، والتي يمكن تحسينها باستخدام متواليات الانْتِشار المُرَجَّح (١٦).

في السنوات الأخيرة، ظهرت تقنية التَّصْويرُ المَقْطَعيُّ بِالإِصْدارُ البوزيترونيّ PET-CT كطريقة واعدة لتحديد آفات سرطان البروستاتا. في تشخيص سرطان البروستاتا

pre and post treatment MRI. All of them observed that local recurrences after RT mostly occurred at the side of the primary MR-visible tumour (11-13). Our group delineated retrospectively the intraprostatic GTV based on mpMRI in patients with primary EBRT for PCa. We could prove that the dose distribution within the imaging-defined GTV correlates better with the biochemical recurrent free survival than the RT dose delivered to the rest of the prostatic gland (14). Lymph-node staging normally involves T1w and T2w imaging. A meta-analysis reported a pooled sensitivity of 39% and a pooled specificity of 82% for mpMRI in lymph-node staging (15), which can be improved by usage of DWI sequences (16).

In the recent years PET-CT has emerged as a promising technique to identify prostate cancer lesions. In diagnostic of PCa, the role of PET tracers usually used for oncologic imaging like 2-desoxy-2(18F) fluoro-D-glucose (FDG) or ^{11}C and ^{18}F-labeled choline derivates is controversial. A study from Chang et al. postulated a superiority of choline PET/CT over mpMRI in detecting PCa lesions (17), whereas more recent studies with involvement of our group in Freiburg could demonstrate, that choline PET/CT fails to distinguish between PCa and non-PCa tissue (18, 19). FDG- and ^{11}C- and ^{18}F-PET/CT are also insufficient in detection of PCa metastases (20-23).
Development of new radioactive tracers like ^{68}Ga- or ^{18}F-PSMA, binding to the prostate-specific-membrane antigen, which is being overexpressed in PCas cells (24), has gained of interest in the last decade. PSMA-PET/CT is already on the verge of being established as the gold standard for restaging in recurrent PCa after surgery (25, 26). However, its potential to guide therapies in a first line diagnostic setting needs to be investigated more thoroughly. Previously our group evaluated PCa localization in primary PCa patients using mpMRI, PSMA-PET/CT and biopsy cores and we observed highly discrepant results between the three modalities (27). To further address which imaging modality performs better, correlation studies with histology information after surgery have been warranted.

Several studies investigated correlations between PSMA-PET/CT and histopathology after radical prostatectomy. Sensitivity and specificity score for detection of intraprostatic lesions range from 49% to 92% and from 85% to 97%,

respectively (28-35). A slice by slice comparison between PSMA PET and histology performed by the Freiburg group reported a sensitivity score of 75% and specificity of 87% (34). A voxel-level PET/histology correlation performed also by our group could further reconfirm the excellent performance of PSMA PET in intraprostatic GTV detection (35).

Several groups supposed that a combination of mpMRI and PSMA-PET/CT imaging to overcome each technique's limitations might lead to complementary information in PCa detection (34). Using hybrid PET/MR imaging Eiber et al. postulated, that mpMRI and **68**Ga-PSMA PET may offer complementary information in PCa detection. The sensitivity increased up to 0.76 when both imaging methods were combined. The authors divided each prostate into sextants and observed that in 19% of the sextants, PET imaging detected PCa with a negative result in mpMRI. Conversely, mpMRI was positive with negative PSMA PET findings in 13% of the sextants (36). The Freiburg group reported an increase in sensitivity up to 0.82 when GTV-union (addition between GTV-PET and GTV-MRI) was considered (34). Rhee et al. showed that not all lesions in histopathology were positive by both, PSMA PET and mpMRI. If GTV-intersection (intersection volume between GTV-MRI and GTV-PET) was used, the specificity even increased up to 99 % (37). The value of PSMA-PET/CT in detection of lymph nodes metastases in patients with primary PCa was analyzed in recent studies (38, 39). Sensitivity and specificity scores investigated for ^{68}Ga-PSMA-11 PET/CT for lymph node detection using histopathologic reference range between 0.64 – 0.66 and 0.95 – 0.99 respectively and thus performed better than conventional cross sectional imaging (40, 41). Furthermore Maurer et al. could demonstrate that PSMA-PET/CT can detect lesions with 2mm size (40). In a recent work from our group, we could demonstrate that radiomic features derived from the primary intraprostatic tumor lesion may even enhance the sensitivity of PSMA-based lymph node detection to 85% (42).

Additionally, PSMA-PET/CT has higher sensitivity and specifity scores (0.99 and 0.88) for detection of bone metastases than standard bone scintigraphy (0.87 and 0.61) (43) and detects on average double the number of lesions (44).

PCa، يكون دور قائفات التَّصْوير المَقْطَعِيُّ بِالإِصْدارُ البوزيترونيّ PET المستخدمة عادة لتصوير الأورام مثل [٢–ديوكسي–٢ (فلور[١٨]) فلوروالغلوكوز د] (FDG) أو مشتقات الكولين الموسومة بالكربون[١١] ومشتقات الكولين الموسومة بالفلور[١٨] مثار للجدل. افترضت دراسة أجراها تشانغ وآخرون. تفوّق التَّصْويرُ المَقْطَعِيُّ بِالإِصْدارُ البوزيترونيّ PET/CT بواسطة الكولين على التصوير بالرنين المغناطيسي متعدد المعايير mpMRI في كشف آفات سرطان البروستاتا PCa (١٧)، في حين أن الدراسات الحديثة بمشاركة مجموعتنا في فرايبورغ يمكن أن تثبت، أن التَّصْويرُ المَقْطَعِيُّ بِالإِصْدارُ البوزيترونيّ بواسطة الكولين PET/CT يفشل في التمييز بين سرطان البروستاتا PCa والنسيج غير المصابة بسرطان البروستاتا PCa (١٨، ١٩). يعتبر التَّصْويرُ المَقْطَعِيُّ بِالإِصْدارُ البوزيترونيّ باستخدام FDG– والكربون[١١]– والفلور[١٨] غير كاف في كشف نقائل سرطان البروستاتا (٢٠–٢٣). اكتسب في العقد الماضي تطوير القائفات المُشعَّة الجديدة اهتماماً كبيراً مثل غاليوم[٦٨]– أو فلور[١٨]– المرتبطة بالمستضد الغشائي الخاص بالبروستات، والتي تتميز (٢٤) بالتعبير المفرط في خلايا سرطان البروستاتا PCa. أصبح التَّصْويرُ المَقْطَعِيُّ بِالإِصْدارُ البوزيترونيّ بقائفة المستضد الغشائي الخاص بالبروستات على وشك اعتماده بالفعل المعيار الذهبي في إعادة التصنيف المرحلي لسرطان البروستاتا الناكس بعد الجراحة (٢٥، ٢٦) ولكن قدرته على توجيه العلاجات في حالات الخط الاول للتشخيص يحتاج إلى مزيد من الدراسة الشاملة. في السابق، قامت مجموعتنا بتقييم موضع سرطان البروستاتا PCa في مرضى سرطان البروستاتا الأولي باستخدام التصوير بالرنين المغناطيسي متعدد المعايير mpMRI والتَّصْويرُ المَقْطَعِيُّ بِالإِصْدارُ البوزيترونيّ بقائفة المستضد الغشائي الخاص بالبروستات PSMA-PET/CT والخزعة اللبية ولاحظنا نتائج متباينة للغاية بين الطرائق الثلاثة (٢٧). وللمضي قدماً في تحديد طريقة التصوير الأفضل، تم تبرير دراسات الربط مع المعلومات النسيجية بعد الجراحة.
أجرت العديد من الدراسات استقصاءً للعلاقة بين التَّصْويرُ المَقْطَعِيُّ بِالإِصْدارُ البوزيترونيّ بقائفة المستضد الغشائي الخاص بالبروستات PSMA-PET/CT والتشريح النسيجي المَرَضي بعد استئصال البروستاتا الجذري. تتراوح درجة الحساسية والنوعية للكشف عن الآفات داخل

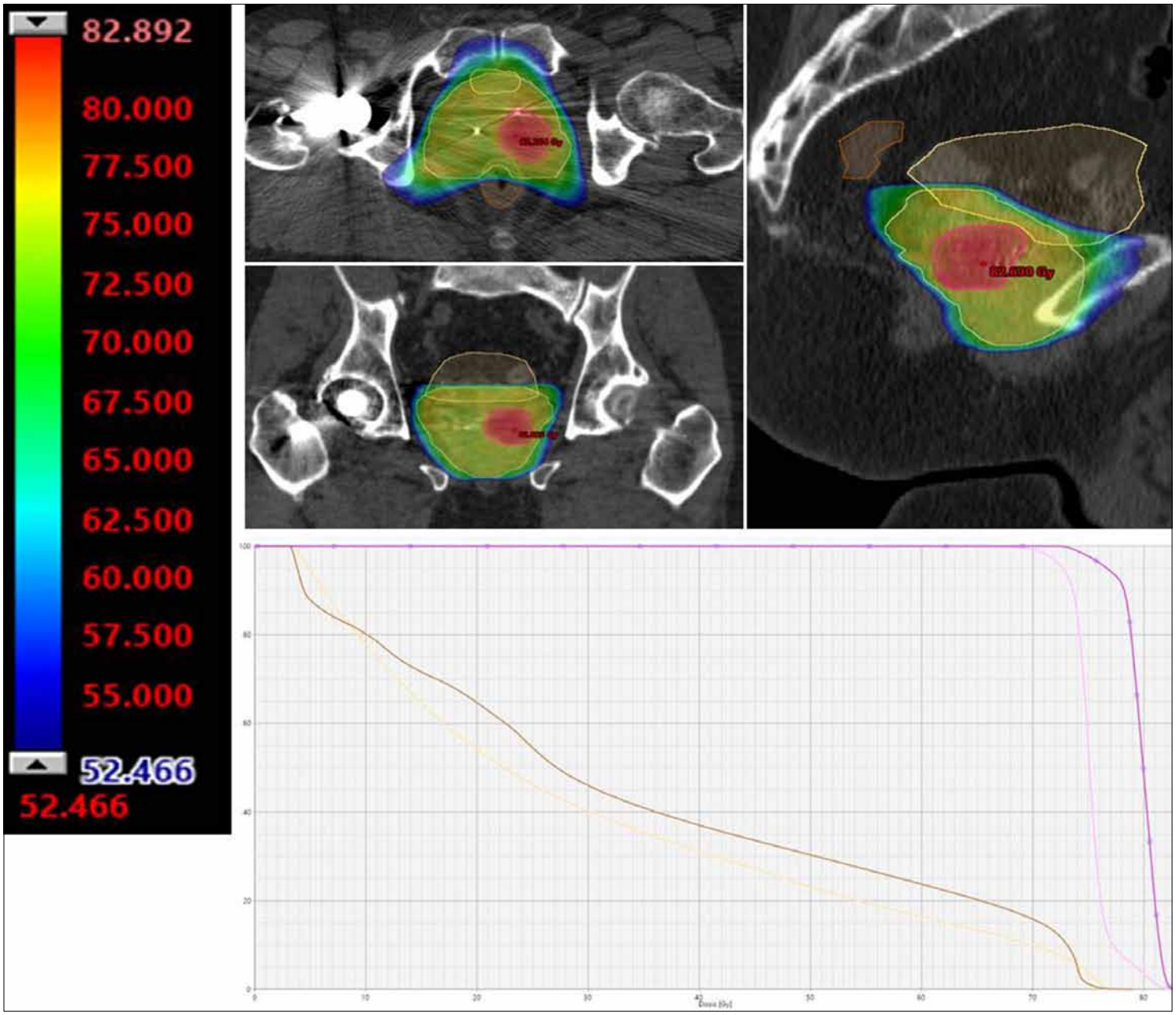


Fig. 1 exemplarily shows the dose distribution using focal dose escalation applied via external beam radiotherapy in axial, coronal and sagittal planes (top). GTV-PET (using 30% SUV-max) and GTV-MRI were co-registered and the union of both GTVs + a margin of 4mms was used as boost volume. Organs at risk shown are bladder (yellow) and rectum (brown). The corresponding dose volume histogram (bottom) shows dose distribution for bladder (yellow), rectum (brown), whole prostate (pink) and the boost volume (purple). Please notice the prosthesis in the right femur which affects the RT planning process.

يوضح الشكل١ توزيع الجرعة نموذجياً باستخدام تصاعد الجرعة البؤرية المطبقة عبر المعالجة الإشعاعية بحزمة خارجية في المستويات المحورية والإكليلية والسهمية (أعلى). تم تسجيل مشترك لحجم الورم الإجمالي بالتصوير المقْطَعِيُّ بِالإِصْدارُ البوزيترونيّ (باستخدام قيمة القبط المعيارية القصوى–٣٠٪) وحجم الورم بالتصوير بالرنين المغناطيسي وجمع كلا الحجمين مع هامش ٤ملم كزيادة بالحجم، الأعضاء المعرضة للمخاطر هي المثانة (الأصفر) والمستقيم (البني). يُظهر الرسم البياني لحجم الجرعة المناسب (أسفل) توزيع الجرعة للمثانة (الأصفر) والمستقيم (البني) والبروستاتا بالكامل (الوردي) وزيادة الحجم (أرجواني). يرجى ملاحظة البدائل الاصطناعية في عظم الفخذ الأيمن والتي تؤثر على عملية التخطيط للمعالجة الإشعاعية.

II. Focal Radiation Therapy: Rationale and First Experiences from Other Groups

The five-year rates for biochemical relapse for localized intermediate and high-risk PCa after RT is approximately 35% (45, 46) and local relapses after primary RT mostly occur in areas of dominant intraprostatic lesions (47, 48). Randomized trials have demonstrated an

البروستاتا من ٤٩٪ إلى ٩٢٪ ومن ٨٥٪ إلى ٩٧٪، على التوالي (٢٨–٣٥). خلُصت الدراسة التي أجرتها مجموعة فرايبوغ بمقارنة شريحة وراء شريحة بين التَّصْويرُ المَقْطَعِيُّ بِالإِصْدارُ البوزيترونيّ بقائفة المستضد الغشائي الخاص بالبروستات PSMA PET والفحص النسيجي إلى درجة حساسية ٧٥ ٪ ونوعية ٨٧٪ (٣٤). يمكن للعلاقة

improved biochemical disease-free survival with RT dose escalation on the entire prostatic gland using external beam radiotherapy (49-53). However, further increase of RT dose to the whole gland is not favorable, as increased toxicity rates have been reported with this approach (54-56). To overcome these issues the concept of focal RT arose.
Focal RT is defined as ultra-focal RT (treatment of the GTV only) and localized RT (treatment to the entire prostatic gland and RT dose escalation to the GTV). Dose escalation can be delivered via external beam radiotherapy and high-dose-rate (HDR) brachytherapy.

A prospective phase II study reported promising results regarding tolerance, toxicity profiles, as well as biochemical and functional response, applying a focal boost using HDR brachytherapy with MRI-transrectal ultrasound fusion for image guidance (57).

There are three randomized controlled trials currently investigating the focal dose escalation via external beam radiation. The FLAME study, performed in centers in the Netherlands and Belgium, is currently investigating the delivery of an integrated boost in external beam radiation to 95 Gy. Besides the primary endpoint, the 5 years rate of progression free survival (PFS), secondary endpoints such as toxicity are collected (58). Two years outcomes of toxicity rates were published in 2018 and showed no significant difference in grade 2-4 genitourinary and gastrointestinal toxicity rates between the standard treatment and dose-escalated treatment arm (59). Furthermore the delivery of a boost up to 95 Gy is feasible and the dose constraints for rectum and bladder did not differ between treatment group arms (59).
The HEIGHT study performed at the University of Miami is investigating hypofractionated targeted radiotherapy boost to the dominant tumor lesion (60). The PIVOTALBoost study, performed in the UK, is analyzing four different treatment arms with radiotherapy of prostate and pelvis versus prostate alone with or without boost (61).
The results are encouraging that an integrated boost will increase the PFS rates without an increment of toxicity rates. Moreover, the implementation of advanced imaging techniques, especially with regard to the promising results of PSMA-PET/CT, have the capabilities to improve treatment even further.

بين التَّصْويرُ المَقْطَعِيُّ بِالإِصْدارُ البوزيترونيّ PET والتشريح النسيجي على مستوى عنصر الحجم (العُنصم) التي أجرتها مجموعتنا أيضًا أن تؤكد من جديد الأداء الممتاز للتَّصْوير المَقْطَعِيّ بِالإِصْدار البوزيترونيّ بقائفة المستضد الغشائي الخاص بالبروستات PSMA PET في اكتشاف حجم الورم الإجمالي GTV داخل البروستاتا (٣٥).
افترضت عدة مجموعات أن تآزر كلاً من التصوير بالرنين المغناطيسي متعدد المعايير mpMRI والتَّصْويرُ المَقْطَعِيُّ بِالإِصْدارُ البوزيترونيّ بقائفة المستضد الغشائي الخاص بالبروستات PSMA-PET/CT للتغلب على قيود كل تقنية قد تؤدي إلى معلومات متممة لبعضها في الكشف عن سرطان البروستاتا PCa (٣٤). افترض آيبر وزملاؤه فيما يخص استخدام التصوير الهجين المكوَّن من الرنين المغناطيسي والتَّصْويرُ المَقْطَعِيُّ بِالإِصْدارُ البوزيترونيّ، أن التصوير بالرنين المغناطيسي متعدد المعايير والتَّصْويرُ المَقْطَعِيُّ بِالإِصْدارُ البوزيترونيّ بقائفة المستضد الغشائي البروستاتي بالغاليوم ٦٨ قد يوفّر معلومات متممة في الكشف عن سرطان البروستاتا، زادت الحساسية إلى ٠,٧٦ عندما تم الجمع بين كل طرائق التصوير. قسّم المؤلفون البرُوْستاتَا إلى أسداس، ولاحظوا أنه في ١٩ في المائة من الأسداس، اكتشف التصوير باستخدام التَّصْويرُ المَقْطَعِيُّ بِالإِصْدارُ البوزيترونيّ سرطان البروستاتا، بينما كانت النتيجة سلبية بواسطة التصوير بالرنين المغناطيسي متعدد المعايير. وعلى النقيض، كان التصوير بالرنين المغناطيسي متعدد المعايير mpMRI إيجابيًا مع موجودات سلبية بالتصوير التَّصْويرُ المَقْطَعِيُّ بِالإِصْدارُ البوزيترونيّ بقائفة المستضد الغشائي الخاص بالبروستاتPSMA PET في ١٣٪ من الأسداس(٣٦). ذكرت مجموعة فرايبورغ عن زيادة في الحساسية تصل إلى ٠,٨٢ عندما أخذ بالاعتبار دمج حجم الورم الإجمالي (الإضافة بين حجم الورم الإجمالي بالتصوير التَّصْويرُ المَقْطَعِيُّ بِالإِصْدارُ البوزيترونيّ GTV-PET وحجم الورم الإجمالي بالتصوير بالرنين المغناطيسي GTV-MRI) (٣٤). أظهر ري وزملاؤه أنه ليس كل الآفات المدروسة بفحص التشريح المرضي كانت إيجابية بكل من التَّصْويرُ المَقْطَعِيُّ بِالإِصْدارُ البوزيترونيّ بقائفة المستضد الغشائي الخاص بالبروستات PSMA PET والتصوير بالرنين التصوير بالرنين المغناطيسي متعدد المعايير mpMRI. إذا أُستخدم تقاطع حجم

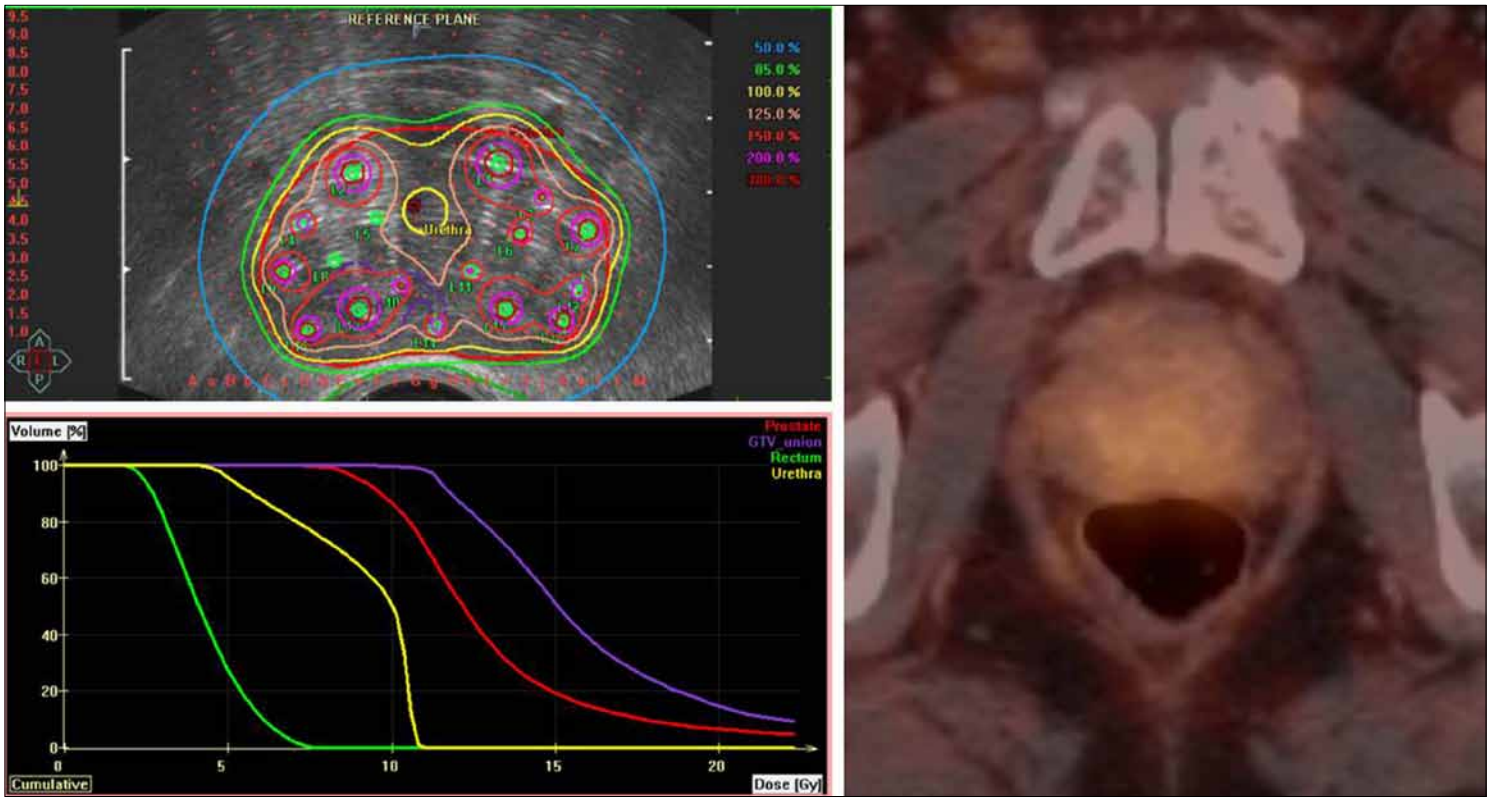


Fig. 2 exemplarily shows the dose distribution using focal dose escalations applied by HDR-brachytherapy (top left). Please notice the dose reduction in the central area to spare the urethra. The corresponding Ga68-PSMA-PET/CT (right) shows the multilocular tumor lesions. The corresponding dose volume histogram (bottom left) shows the dose distribution for rectum (green), urethra (yellow) as well as the whole prostate (red) and the boosted GTV-union volume (purple).

يوضح الشكل ٢ نموذجياً توزيع الجرعة باستخدام تصاعد الجرعة البؤرية المطبقة بواسطة المعالجة الإشعاعية الكثبية ذات معدل الجرعة العالي (أعلى اليسار). يرجى ملاحظة تخفيض الجرعة في المنطقة الوسطى من أجل تجنيب الإحليل. يُظهر التَّصْويرُ المَقْطَعِيُّ بِالإِصْدارُ البوزيترونيّ بقائفة المستضد الغشائي الخاص بالبروستات وغاليوم٦٨ المناسب (الايمن) الآفات الورمية متعددة المساكن، يوضّح الرسم البياني لحجم الجرعة المناسب (أسفل اليسار) توزيع الجرعة للمستقيم (الأخضر)، الإحليل (الأصفر) وكذلك البروستاتا بأكملها (الأحمر) وحجم الورم الإجمالي المدمَج المعزَّز (الأرجواني).

الورم الإجمالي GTV (تقاطع الحجم بين GTV-MRI وGTV-PET)، زادت النوعية حتى ٩٩٪ (٣٧).

في الدراسات الحديثة، تم تحليل قيمة PSMA-PET/CT في الكشف عن نقائل العقد اللمفاوية في مرضى سرطان البروستاتا الأولي PCa (٣٨، ٣٩). تراوحت درجات الحساسية والنوعية التي تم استقصاؤها بواسطة ٦٨غاليوم–PSMA ١١–PET/CT لاكتشاف العقدة اللمفاوية باستخدام مجال مرجعي للفحص النسيجي المرضي بين ٠,٦٤ – ٠,٦٦ و٠,٩٥ – ٠,٩٩ على التوالي، وبالتالي كان الأداء أفضل من التصوير المقطعي التقليدي.(٤٠، ٤١) وعلاوة على ذلك يفترض موريز وآخرون. أن التَّصْويرُ المَقْطَعِيُّ بِالإِصْدارُ البوزيترونيّ بقائفة المستضد الغشائي الخاص بالبروستات PSMA-PET/CT يمكنه اكتشاف الآفات بحجم ٢ مم (٤٠). استطعنا في عمل حديث لمجموعتنا، أن نثبت أن السمات الإشعاعية المستمدة من آفة الورم الأولي داخل البروستاتا قد تزيد من حساسية الكشف عن العقدة اللمفاوية المستندة إلى المستضد الغشائي الخاص بالبروستات PSMA إلى ٨٥ ٪ (٤٢).

بالإضافة إلى ذلك، يتمتع التَّصْويرُ المَقْطَعِيُّ بِالإِصْدارُ البوزيترونيّ بقائفة المستضد الغشائي الخاص

III. Focal Radiation Therapy Based on Multimodal Imaging: the Freiburg Experience

Since 2017, PSMA PET/CT and 3 tesla mpMR imaging are offered routinely to patients suffering from primary PCa for RT planning at our institution to ensure the highest performance in intra- and extraprostatic tumor definition. Using modern RT techniques like intensity modulated RT (IMRT), image guided RT (based on cone-beam CT scans and implanted fudicials) and adaptive RT we established a workflow for localized RT on a daily practice. Being part of the Comprehensive Cancer Center Freiburg (CCCF) therapies are based on collaborations with the departments of urology, radiology and nuclear medicine as well as recommendations given by the interdisciplinary tumorboard.

Localized focal RT was applied by using external beam radiotherapy (EBRT) or high-dose rate (HDR) brachytherapy for dose escalation. In the following we would like to report our initial results.

The EBRT group consisted of 31 patients with histologically ascertained PCa. All underwent insertion of intraprostatic fiducial markers followed by MRI imaging and a PSMA PET/CT planning scan. According to NCCN guidelines 18

respectively 13 patients have been classified as intermediate and high risk. After image fusion, target volumes were contoured based on MRI (GTV-MRI) and PET images. MRI and PET GTVs were merged (GTV-union) and the planning target volume for dose escalation (PTV-boost) was created by isotropic expansion with 2-4 mm. The clinical target volume (CTV) for the entire prostatic gland and the seminal vesicles was created according to the ESTRO guidelines and expanded isotropical with 6 mm to create the respective PTV. RT was performed using rapid-Arc (IMRT) and image guided RT (IGRT) (Fig. 1).

During RT the doses applied to the target volumes and organs at risk were adapted considering cone beam CT scans. 6 patients received androgen deprivation therapy. A focal dose escalation could be realised in 21 patients (68%). Impending reasons were multifocal tumour lesions (>3), prolonged rectum contact and extensive tumour volume. One patient had pelvic lymph nodes in PET but not in MRI. Median volumes of GTV-MRI, GTV-PET and GTV-union were 2.1 ml (0-16,7 ml), 3.9 ml (0-11.13 ml) and 5.5 ml (1-20.5 ml), respectively. Thereby GTV-union showed to be significantly larger than GTV-MRI ($p<0.05$). Patients undergoing dose escalation received a mean dose of 74Gy on the whole prostate PTV and 80 Gy on the boost volume, both in 40 fractions. Acute grade 2 GI-toxicity occurred in 3 patients and acute grade 2 GU-toxicity in 4 patients, following CTCAE 5.0. One patient developed an acute grade 3 GU-toxicity most probably due to fiducial insertion, which was resolved completely. After a median follow-up of 2 years no patient had biochemical recurrent disease and most patients had PSA levels <1 ng/ml. Since there is growing evidence that RT dose escalation with brachytherapy may increase tumor control and may lead to improved outcome (62, 63). Compared to EBRT alone, we also treated 5 other patients with combined HDR-brachytherapy and EBRT. The patients received EBRT (50 Gy in 2 Gy) to the entire prostatic gland and a HDR boost in 2 fraction with 10 Gy to the entire prostate. A simultaneous HDR brachytherapy boost was applied to GTV-union of these patients with 11-12 Gy, respectively (Figure 2). After a median follow-up of 2 years, again this treatment was very well tolerated and no grade 3 toxicity (CTCAEv5) as well as no PSA relapse occurred.

PSMA-PET/CT بدرجات حساسية ونوعية أعلى (٠,٩٩ و٠,٨٨) للكشف عن النقائل العظمية أكثر من تَصْوير العظام الوَمَضانيّ القياسي (٠,٨٧ و٠,٦١) (٤٣) ويَكتشف في المتوسط ضعفَي عدد الآفات (٤٤).

ثانياً: المعالجة الإشعاعية البؤرية: الأساس المنطقي والتجارب الأولى من المجموعات الأخرى

تبلغ معدلات النكس الكيميائي الحيوي خلال خمس سنوات لسرطان البروستاتا PCa الموضّع وذي عوامل الاختطار المتوسطة والعالية بعد المعالجة الإشعاعية RT حوالي ٣٥ ٪ (٤٥، ٤٦) وتحدث الانتكاسات الموضعية بعد المعالجة الإشعاعية الاولية في الغالب في مناطق الآفات المهيمنة داخل البروستاتا (٤٧، ٤٨). أثبتت التجارب (المخْتارة عَشوائياً) المعشّاة بقاءًا محسّنًا من الناحية الكيميائية الحيوية خال من الأمراض عند تصاعد جرعة المعالجة الإشعاعية على كامل غدة البروستاتا باستخدام المعالجة الإشعاعية بحزمة خارجية (٤٩–٥٣) ومع ذلك، فإن زيادة جرعة المعالجة الإشعاعية في الغدة كلها ليست محبّذة، حيث تم الإبلاغ عن زيادة معدلات السمية بهذه المقاربة (٥٤–٥٦). ومن أجل التغلب على هذه الإشكاليات، نشأ مفهوم المعالجة الإشعاعية البؤرية. تُعرّف المعالجة الإشعاعية البؤرية بأنها إشعاع فائق البؤرية (يعالج الورم العياني GTV فقط) وإشعاع موضعي (يعالج غدة البروستاتا بأكملها وتتصاعد جرعة المعالجة الإشعاعية لتبلغ حجم الورم الإجمالي GTV). تقدّم الجرعة المتصاعدة عن طريق المعالجة الإشعاعية بحزمة خارجية والمَعالَجَةُ الكَثَبِيَّة عالية الجرعة (HDR).

ذكرت دراسة استباقية للمرحلة الثانية نتائج واعدة فيما يتعلق بالتحمل، والسمية، وكذلك الاستجابة الكيميائية الحيوية والوظيفية، تستخدم تعزيز البؤرة بواسطة المَعالَجَةُ الكَثَبِيَّة عالية الجرعة (HDR) مع التوجيه بالتصوير بالرنين المغناطيسي المدموجة بصور الموجات فوق الصوتية عبر المستقيم (٥٧).

هناك ثلاث تجارب معشّاة لفحص تصاعد الجرعة البؤرية من خلال حزمة الأشعة الخارجية. تقوم دراسة FLAME، التي أجريت في مراكز في هولندا وبلجيكا، باستقصاء تقديم دفعة متكاملة في حزمة الإشعاع الخارجية تصل إلى ٩٥ غراي. يتم جمع معدل البقاء على قيد الحياة الخالية من ترقي المرض لمدة خمس سنوات (PFS)، ونقاط النهاية الثانوية مثل السمية، بالإضافة إلى نقطة النهاية الأولية.

These promising results are the backbone for a multicentre, prospective study which will be shortly initiated by the Freiburg group: the **HypoFocal study**.

The aim of this prospective, non-randomized, multicenter phase II study is the individualization of RT for patients with primary PCa based on modern imaging techniques. The intraprostatic GTV will be defined by combined mpMRI and PSMA PET/CT information. The entire prostatic gland will receive a RT dose according to the current guidelines and a simultaneous dose escalation to the GTV-union will be performed either by moderate hypofractionated external beam RT (EBRT, Arm 1) or by high-dose rate brachytherapy (HDR-BT, Arm 2) under strict adherence to the organs at risks' dose constraints.

Toxicities, patient reported quality of life as well as biochemical response will be assessed. Based on the findings of this study a prospective phase III will be initiated in order to compare the dose escalation regimen with standard RT schemes.

Literature
1. Mottet N, Bellmunt J, Bolla M, Briers E, Cumberbatch MG, De Santis M, et al. EAU-ESTRO-SIOG Guidelines on Prostate Cancer. Part 1: Screening, Diagnosis, and Local Treatment with Curative Intent. Eur Urol. 2017;71(4):618-29.
2. Woo S, Suh CH, Kim SY, Cho JY, Kim SH. Diagnostic Performance of Prostate Imaging Reporting and Data System Version 2 for Detection of Prostate Cancer: A Systematic Review and Diagnostic Meta-analysis. Eur Urol. 2017;72(2):177-88.
3. de Rooij M, Hamoen EH, Futterer JJ, Barentsz JO, Rovers MM. Accuracy of multiparametric MRI for prostate cancer detection: a meta-analysis. AJR American journal of roentgenology. 2014;202(2):343-51.
4. Schmuecking M, Boltze C, Geyer H, Salz H, Schilling B, Wendt TG, et al. Dynamic MRI and CAD vs. Choline MRS: Where is the detection level for a lesion characterisation in prostate cancer? International journal of radiation biology. 2009;85(9):814-24.
5. Bonekamp D, Jacobs MA, El-Khouli R, Stoianovici D, Macura KJ. Advancements in MR imaging of the prostate: from diagnosis to interventions. Radiographics. 2011;31(3):677-703.
6. Ruprecht O, Weisser P, Bodelle B, Ackermann H, Vogl TJ. MRI of the prostate: interobserver agreement compared with histopathologic outcome after radical prostatectomy. European journal of radiology. 2012;81(3):456-60.
7. Weinreb JC, Barentsz JO, Choyke PL, Cornud F, Haider MA, Macura KJ, et al. PI-RADS Prostate Imaging - Reporting and Data System: 2015, Version 2. Eur Urol. 2016;69(1):16-40.
8. Thai JN, Narayanan HA, George AK, Siddiqui MM, Shah P, Mertan FV, et al. Validation of PI-RADS Version 2 in Transition Zone Lesions for the Detection of Prostate Cancer. Radiology. 2018;288(2):485-91.
9. Venderink W, van Luijtelaar A, Bomers JG, van der Leest M, Hulsbergen-van de Kaa C, Barentsz JO, et al. Results of Targeted Biopsy in Men with Magnetic Resonance Imaging Lesions Classified Equivocal, Likely or Highly Likely to Be Clinically Significant Prostate Cancer. Eur Urol. 2017.
10. Seo JW, Shin SJ, Taik Oh Y, Jung DC, Cho NH, Choi YD, et al. PI-RADS Version 2: Detection of Clinically Significant Cancer in Patients With Biopsy Gleason Score 6 Prostate Cancer. AJR American journal of roentgenology. 2017;209(1):W1-w9.
11. Arrayeh E, Westphalen AC, Kurhanewicz J, Roach M, Jung AJ, Carroll

(٥٨) نُشرت نتائج عامين لمعدلات السمية في عام ٢٠١٨ ولم تظهر أي فروق ذات دلالة إحصائية في معدلات السمية على الجهاز البولي التناسلي والجهاز المعدي المعوي من الدرجة ٢–٤ بين العلاج القياسي وذراع العلاج بالجرعة المتصاعدة (٥٩). علاوة على ذلك، من الممكن تقديم دفعة تصل إلى ٩٥ غراي إن أمكن، ولم تختلف قيود الجرعة في المستقيم والمثانة بين أذرع مجموعة المعالجة (٥٩).
تبحث دراسة HEIGHT التي أجريت في جامعة ميامي في تجزئة تعزيز المعالجة الإشعاعية المستهدفة لآفة الورم المهيمنة (٦٠).
تقوم دراسة PIVOTALBoost، التي أجريت في المملكة المتحدة، بتحليل أربعة أذرع علاج مختلفة مع المعالجة الإشعاعية للبروستاتا والحوض مقابل البروستاتا وحدها مع أو بدون تعزيز الجرعة (٦١).

كانت النتائج مشجعة، حيث أن التعزيز المتكامل سيزيد من معدل البقاء على قيد الحياة والخالي من ترقّي المرض PFS دون زيادة في معدلات السمية. علاوة على ذلك، فإن تطبيق تقنيات التصوير المتقدمة، وعلى وجه الخصوص، النتائج الواعدة للتَّصْويرُ المَقْطَعِيُّ بِالإِصْدارُ البوزيترونيّ بقائفة المستضد الغشائي الخاص بالبروستات PSMA PET/CT، الذي يملك القدرات على تحسين العلاج.
ثالثاً: المعالجة الإشعاعية البؤرية المعتمدة على التصوير متعدد الوسائط: تجربة فرايبورغ
منذ عام ٢٠١٧، نقوم بتطبيق التَّصْويرُ المَقْطَعِيُّ بِالإِصْدارُ البوزيترونيّ بقائفة المستضد الغشائي الخاص بالبروستات PSMA PET/CT والتصوير بالرنين المغناطيسي متعدد المعايير بقوة حقل ٣ تسلا بشكل روتيني للمرضى المصابين بسرطان البروستاتا الاولي PCa للتخطيط للمعالجة الإشعاعية في مؤسستنا لضمان أعلى أداء في تحديد الورم داخل وخارج البروستاتا. باستخدام تقنيات المعالجة الإشعاعية الحديثة مثل المعالجة الإشعاعية معدَّلة الشدة (IMRT)، والمعالجة الإشعاعية الموجهة بالصور (استنادًا إلى عمليات الفحص بالأشعة المقطعية بالحزمة المخروطية والإسنادات المزروعة) والمعالجة الإشعاعية التكيفية، أنشأنا سير عملٍ من أجل المعالجة الإشعاعية الموضعية لاستخدامها في الممارسة اليومية.

على اعتبار أننا من مركز السرطان الشامل في فرايبورغ (CCCF) تعتمد المعالجات على التعاون مع أقسام جراحة المسالك البولية والأشعة والطب النووي بالإضافة إلى التوصيات التي قدمها مجلس الاورام متعدد التخصصات،

تُطبّق المعالجة الإشعاعية البؤرية الموضعة باستخدام المعالجة الإشعاعية بحزمة خارجية (EBRT) أو المعالجة الكثبية عالية الجرعة (HDR) للجرعة المتصاعدة. سنورد نتائجنا الأولية فيما يلي: تتألف مجموعة المعالجة الإشعاعية بالحزمة الخارجية من ٣١ مريضاً مصاباً بسرطان البروستاتا مؤكدة نسيجياً. خضع جميع المرضى لوضع واصمة الإسناد داخل البروستاتا تلاها التصوير بالرنين المغناطيسي والمسح التخطيطي بالتصوير المقطعي بالإصدار البوزيتروني بقائفة المستضد الغشائي الخاص بالبروستات PSMA PET/CT. وفقاً للمبادئ التوجيهية للشبكة الوطنية الشاملة للسرطان NCCN ١٨ على التوالي تم تصنيف ١٣ مريضاً بالمرحلة المتوسطة وعالية المخاطر.

بعد دمج الصور، تم تحديد أحجام الورم المستهدَفة بناءً على صور الرنين المغناطيسي (GTV-MRI) والتصوير المقطعي بالإصدار البوزيتروني PET. أنتجت صور الدمج لتحديد الحجوم (GTV-union) بعد دمج صور الرنين المغناطيسي MRI وصور تحديد حجوم الأورام بالتصوير التصوير المقطعي بالإصدار البوزيتروني PET GTVs لوضع التخطيط للحجم المستهدف لتصاعد الجرعة (تصاعد الجرعة المعزز) (PTV-boost) عن طريق التمدد مُتَّسِق الاتجاهات بمقدار ٢–٤ مم. وتم إنشاء الحجم المستهدف السريري (CTV) للغدة البروستاتية بأكملها وللحويصلات المنوية وفقًا لإرشادات (الجمعية الأوروبية للأورام والمعالجة الإشعاعية) ESTRO وتمديد مُتَّسِق الاتجاهات بمقدار ٦ مم لإنشاء التخطيط للحجم المستهدف PTV المعني. أُعطيت المعالجة الإشعاعية باستخدام القوس السريع (IMRT) والمعالجة الإشعاعية الموجّهة بالصورة (IGRT) (الشكل ١).

تم تكييف جرعات المعالجة الإشعاعية المطبقة على الحجوم المستهدفة والأعضاء المعرَّضة للخطر مع الأخذ بعين الاعتبار صور الفحص بالأشعة المقطعية بالحزمة المخروطية. تلقّى ٦ مرضى علاج الحرمان من الاندروجين. تمكنّا من تحقيق تصاعد الجرعة البؤري في ٢١ مريضاً (٦٨٪). وكانت الأسباب التي تشكل تهديداً هي آفات الورم متعددة البؤر (> ٣)، التماس المستقيمي المطوَّل وحجم الورم الكبير. هناك مريض واحد لديه العقد اللمفاوية في الحوض ظاهرة بالتصوير المقطعي بالإصدار البوزيتروني ولكنها ليست ظاهرة بالتصوير بالرنين المغناطيسي. وكان متوسط أحجام الورم بالتصوير بالرنين المغناطيسي GTV-MRI وبالتصوير المقطعي

PR, et al. Does Local Recurrence of Prostate Cancer After Radiation Therapy Occur at the Site of Primary Tumor? Results of a Longitudinal MRI and MRSI Study. Int J Radiat Oncol. 2012;82(5):E787-E93.
12. Pucar D, Hricak H, Shukla-Dave A, Kuroiwa K, Drobnjak M, Eastham J, et al. Clinically significant prostate cancer local recurrence after radiation therapy occurs at the site of primary tumor: magnetic resonance imaging and step-section pathology evidence. Int J Radiat Oncol. 2007;69(1):62-9.
13. Mendez LC, Ravi A, Chung H, Tseng CL, Wronski M, Paudel M, et al. Pattern of relapse and dose received by the recurrent intraprostatic nodule in low- to intermediate-risk prostate cancer treated with single fraction 19 Gy high dose-rate brachytherapy. Brachytherapy. 2017.
14. Zamboglou C, Klein CM, Thomann B, Fassbender TF, Rischke HC, Kirste S, et al. The dose distribution in dominant intraprostatic tumour lesions defined by multiparametric MRI and PSMA PET/CT correlates with the outcome in patients treated with primary radiation therapy for prostate cancer. Radiation oncology (London, England). 2018;13(1):65.
15. Hovels AM, Heesakkers RA, Adang EM, Jager GJ, Strum S, Hoogeveen YL, et al. The diagnostic accuracy of CT and MRI in the staging of pelvic lymph nodes in patients with prostate cancer: a meta-analysis. Clinical radiology. 2008;63(4):387-95.
16. Vallini V, Ortori S, Boraschi P, Manassero F, Gabelloni M, Faggioni L, et al. Staging of pelvic lymph nodes in patients with prostate cancer: Usefulness of multiple b value SE-EPI diffusion-weighted imaging on a 3.0 T MR system. Eur J Radiol Open. 2015;3:16-21.
17. Chang JH, Lim Joon D, Lee ST, Gong SJ, Anderson NJ, Scott AM, et al. Intensity modulated radiation therapy dose painting for localized prostate cancer using (1)(1)C-choline positron emission tomography scans. International journal of radiation oncology, biology, physics. 2012;83(5):e691-6.
18. Grosu AL, Weirich G, Wendl C, Prokic V, Kirste S, Geinitz H, et al. 11C-Choline PET/pathology image coregistration in primary localized prostate cancer. European journal of nuclear medicine and molecular imaging. 2014;41(12):2242-8.
19. Bundschuh RA, Wendl CM, Weirich G, Eiber M, Souvatzoglou M, Treiber U, et al. Tumour volume delineation in prostate cancer assessed by [11C] choline PET/CT: validation with surgical specimens. European journal of nuclear medicine and molecular imaging. 2013;40(6):824-31.
20. Ghanem N, Uhl M, Brink I, Schafer O, Kelly T, Moser E, et al. Diagnostic value of MRI in comparison to scintigraphy, PET, MS-CT and PET/CT for the detection of metastases of bone. European journal of radiology. 2005;55(1):41-55.
21. Shreve PD, Grossman HB, Gross MD, Wahl RL. Metastatic prostate cancer: initial findings of PET with 2-deoxy-2-[F-18]fluoro-D-glucose. Radiology. 1996;199(3):751-6.
22. Selnaes KM, Kruger-Stokke B, Elschot M, Willoch F, Storkersen O, Sandsmark E, et al. (18)F-Fluciclovine PET/MRI for preoperative lymph node staging in high-risk prostate cancer patients. European radiology. 2018;28(8):3151-9.
23. Evangelista L, Guttilla A, Zattoni F, Muzzio PC, Zattoni F. Utility of choline positron emission tomography/computed tomography for lymph node involvement identification in intermediate- to high-risk prostate cancer: a systematic literature review and meta-analysis. Eur Urol. 2013;63(6):1040-8.
24. Silver DA, Pellicer I, Fair WR, Heston WD, Cordon-Cardo C. Prostate-specific membrane antigen expression in normal and malignant human tissues. Clinical cancer research : an official journal of the American Association for Cancer Research. 1997;3(1):81-5.
25. Schmidt-Hegemann N-S, Stief C, Kim T-H, Eze C, Kirste S, Strouthos I, et al. Outcome After PSMA PET/CT–Based Salvage Radiotherapy in Patients with Biochemical Recurrence After Radical Prostatectomy: A 2-Institution Retrospective Analysis. Journal of Nuclear Medicine. 2019;60(2):227-33.
26. Fendler WP, Calais J, Eiber M, Flavell RR, Mishoe A, Feng FY, et al. Assessment of 68Ga-PSMA-11 PET Accuracy in Localizing Recurrent Prostate Cancer: A Prospective Single-Arm Clinical Trial. JAMA oncology. 2019.
27. Zamboglou C, Wieser G, Hennies S, Rempel I, Kirste S, Soschynski M, et al. MRI versus (6)(8)Ga-PSMA PET/CT for gross tumour volume delineation in radiation treatment planning of primary prostate cancer. European journal of nuclear medicine and molecular imaging. 2016;43(5):889-97.
28. Fendler WP, Schmidt DF, Wenter V, Thierfelder KM, Zach C, Stief C, et al. 68Ga-PSMA PET/CT Detects the Location and Extent of Primary Prostate Cancer. Journal of nuclear medicine : official publication, Society of Nuclear Medicine. 2016;57(11):1720-5.
29. Eiber M, Weirich G, Holzapfel K, Souvatzoglou M, Haller B, Rauscher I, et al. Simultaneous (68)Ga-PSMA HBED-

بالإصْدارُ البوزيترونيّ GTV-PET وحجم الورم الإجمالي بدمج الصور (GTV-union) ٢,١ مل (٠–١٦,٧ مل)، ٣,٩ مل (٠–١١,١٣ مل) و٥,٥ مل (١–٢٠,٥ مل)، على التوالي. وبهذا ظهر حجم الورم الإجمالي بدمج الصور (GTV-union) أكبر بكثير من الحجم بالتصوير بالرنين المغناطيسي (قيمة الاحتمال <p (٠,٠٥>٠,٠٥). كان متوسط الجرعة التي تلقاها المرضى الذين يخضعون لتصاعد الجرعة ٧٤غراي على البروستاتا بأكمله (التخطيط للحجم المستهدف PTV) و٨٠ غراي على الحجم المعزّز، كان كلاهما في ٤٠ جزء. حدثت السمية الحادة من الدرجة الثانية في الجهاز الهضمي عند ٣ مرضى والسمية الحادة من الدرجة الثانية في الجهاز البولي التناسلي عند ٤ مرضى، وفقاً للإصدار الخامس لمعايير المصطلحات الشائعة للآثار الضائرة (CTCAE ٥,٠).

ظهرت عند مريض واحد سمية من الدرجة الثالثة في الجهاز البولي التناسلي حدثت على الأرجح بسبب إدخال واصمات الإسناد، وقد تحلحلت السمية بالكامل. بعد متوسط متابعة لمدة عامين لم يحدث لدى أي مريض نُكس كِيْميائيٌّ حَيَوِيّ وكانت مستويات المستضد البروستاتي النوعي <١ نانوغرام/مل عند معظم المرضى.

ونظرًا لوجود أدلة متزايدة على أن تصاعد جرعة المعالجة الإشعاعية مع المعالجة الإشعاعية الموضعية قد يزيد من التحكم في الورم وقد يؤدي إلى تحسين النتائج (٦٢، ٦٣) مقارنةً بالمعالجة الإشعاعية بحزمة خارجية EBRT وحدها، فقد عالجنا أيضًا ٥ مرضى آخرين بالجمع بين المَعالَجَةُ الكَثَبِيَّة عالية الجرعة والمعالجة الإشعاعية بالحزمة الخارجية. تلقّى المرضى المعالجة الإشعاعية بالحزمة الخارجية EBRT (٥٠ غراي كل جزء ٢ غراي) على كامل غدة البروستاتا وتعزيز الجرعة العالية في ٢ جزأين بـ ١٠ غراي للبروستاتا بأكملها. تم تطبيق تعزيز المَعالَجَةُ الكَثَبِيَّة عالية الجرعة في وقت واحد على مجموع حجم الورم الإجمالي GTV لهؤلاء المرضى بقيمة ١١–١٢ غراي، على التوالي (الشكل ٢). وبعد متوسط متابعة مدتها سنتان، مرة أخرى، كان تحمّل هذا العلاج جيدًا للغاية ولم يحدث أي تسمّم من الدرجة ٣ وفقاً للإصدار الخامس لمعايير المصطلحات الشائعة للآثار الضائرة (CTCAEv5) بالإضافة إلى عدم حدوث الانتكاس للمستضد البروستاتي النوعي PSA.

تمثّل هذه النتائج الواعدة العمود الفقري لدراسة استباقية متعددة المراكز والتي ستبدأها قريباً مجموعة فرايبورغ: دراسة

CC PET/MRI Improves the Localization of Primary Prostate Cancer. Eur Urol. 2016;70(5):829-36.
30. Rahbar K, Weckesser M, Huss S, Semjonow A, Breyholz HJ, Schrader AJ, et al. Correlation of Intraprostatic Tumor Extent with (6)(8)Ga-PSMA Distribution in Patients with Prostate Cancer. Journal of nuclear medicine : official publication, Society of Nuclear Medicine. 2016;57(4):563-7.
31. Kesch C, Vinsensia M, Radtke JP, Schlemmer HP, Heller M, Ellert E, et al. Intraindividual Comparison of (18) F-PSMA-1007 PET/CT, Multiparametric MRI, and Radical Prostatectomy Specimens in Patients with Primary Prostate Cancer: A Retrospective, Proof-of-Concept Study. Journal of nuclear medicine : official publication, Society of Nuclear Medicine. 2017;58(11):1805-10.
32. Rhee H, Thomas P, Shepherd B, Gustafson S, Vela I, Russell PJ, et al. Prostate Specific Membrane Antigen Positron Emission Tomography May Improve the Diagnostic Accuracy of Multiparametric Magnetic Resonance Imaging in Localized Prostate Cancer. The Journal of urology. 2016;196(4):1261-7.
33. Berger I, Annabattula C, Lewis J, Shetty DV, Kam J, Maclean F, et al. (68)Ga-PSMA PET/CT vs. mpMRI for locoregional prostate cancer staging: correlation with final histopathology. Prostate cancer and prostatic diseases. 2018;21(2):204-11.
34. Zamboglou C, Drendel V, Jilg CA, Rischke HC, Beck TI, Schultze-Seemann W, et al. Comparison of (68)Ga-HBED-CC PSMA-PET/CT and multiparametric MRI for gross tumour volume detection in patients with primary prostate cancer based on slice by slice comparison with histopathology. Theranostics. 2017;7(1):228-37.
35. Zamboglou C, Schiller F, Fechter T, Wieser G, Jilg CA, Chirindel A, et al. (68)Ga-HBED-CC-PSMA PET/CT Versus Histopathology in Primary Localized Prostate Cancer: A Voxel-Wise Comparison. Theranostics. 2016;6(10):1619-28.
36. Eiber M, Weirich G, Holzapfel K, Souvatzoglou M, Haller B, Rauscher I, et al. Simultaneous Ga-PSMA HBED-CC PET/MRI Improves the Localization of Primary Prostate Cancer. European urology. 2016.
37. Rhee H, Thomas P, Shepherd B, Gustafson S, Vela I, Russell PJ, et al. Prostate Specific Membrane Antigen Positron Emission Tomography May Improve the Diagnostic Accuracy of Multiparametric Magnetic Resonance Imaging in Localized Prostate Cancer. J Urology. 2016;196(4):1261-6.
38. Gorin MA, Rowe SP, Patel HD, Vidal I, Mana-Ay M, Javadi MS, et al. Prostate Specific Membrane Antigen Targeted (18)F-DCFPyL Positron Emission Tomography/Computerized Tomography for the Preoperative Staging of High Risk Prostate Cancer: Results of a Prospective, Phase II, Single Center Study. The Journal of urology. 2018;199(1):126-32.
39. Zschaeck S, Lohaus F, Beck M, Habl G, Kroeze S, Zamboglou C, et al. PSMA-PET based radiotherapy: a review of initial experiences, survey on current practice and future perspectives. Radiation oncology (London, England). 2018;13(1):90.
40. Maurer T, Gschwend JE, Rauscher I, Souvatzoglou M, Haller B, Weirich G, et al. Diagnostic Efficacy of (68) Gallium-PSMA Positron Emission Tomography Compared to Conventional Imaging for Lymph Node Staging of 130 Consecutive Patients with Intermediate to High Risk Prostate Cancer. The Journal of urology. 2016;195(5):1436-43.
41. van Leeuwen PJ, Emmett L, Ho B, Delprado W, Ting F, Nguyen Q, et al. Prospective evaluation of 68Gallium-prostate-specific membrane antigen positron emission tomography/computed tomography for preoperative lymph node staging in prostate cancer. BJU international. 2017;119(2):209-15.
42. Zamboglou C, Carles M, Fechter T, Kiefer S, Reichel K, Fassbender TF, et al. Radiomic features from PSMA PET for non-invasive intraprostatic tumor discrimination and characterization in patients with intermediate- and high-risk prostate cancer - a comparison study with histology reference. Theranostics. 2019;9(9):2595-605.
43. Pyka T, Okamoto S, Dahlbender M, Tauber R, Retz M, Heck M, et al. Comparison of bone scintigraphy and (68)Ga-PSMA PET for skeletal staging in prostate cancer. European journal of nuclear medicine and molecular imaging. 2016;43(12):2114-21.
44. Thomas L, Balmus C, Ahmadzadehfar H, Essler M, Strunk H, Bundschuh RA. Assessment of Bone Metastases in Patients with Prostate Cancer-A Comparison between (99m)Tc-Bone-Scintigraphy and [(68)Ga]Ga-PSMA PET/CT. Pharmaceuticals (Basel, Switzerland). 2017;10(3).
45. Roehl KA, Han M, Ramos CG, Antenor JAV, Catalona WJ. Cancer progression and survival rates following anatomical radical retropubic prostatectomy in 3,478 consecutive patients: long-term results. The Journal of urology. 2004;172(3):910-4.
46. Boorjian SA, Thompson RH, Tollefson MK, Rangel LJ, Bergstralh EJ, Blute

HypoFocal. الهدف من هذه الدراسة الاستباقية، غير المعشّاة، متعددة المراكز من المرحلة الثانية هو إضفاء التخصيص على المعالجة الإشعاعية للمرضى الذين يعانون من سرطان البروستاتا الأولي بناءً على تقنيات التصوير الحديثة. سيتم تعريف حجم الورم الإجمالي داخل البروستاتا بواسطة معلومات التصوير بالرنين المغناطيسي متعدد المعايير والتَّصْويرُ المَقْطَعِيُّ بِالإِصْدار البوزيترونيّ بقائفة المستضد الغشائي الخاص بالبروستات مجتمعة.

ستتلقى غدة البروستاتا بأكملها جرعة معالجة إشعاعية وفقًا للإرشادات التوجيهية الحالية وسيتم إجراء تصاعد الجرعة المتزامن على حجم الورم الإجمالي المدمَج (GTV-union) – إما عن طريق المعالجة الإشعاعية بحزمة خارجية معتدلة مجزأة (EBRT، الذراع ١) أو عن طريق المعالجة الإشعاعية الكثبية ذات معدل الجرعة العالي (HDR-BT– الذراع ٢)، تحت الالتزام الصارم بقيود الجرعة على الأعضاء المعرضة للمخاطر. بالنسبة للسمية الجهازية، سيتم تقييم نوعية الحياة وكذلك الاستجابة الكيميائية الحيوية عند المريض المبلغ عنه، وبناءً على نتائج هذه الدراسة، سيتم البدء في المرحلة الاستباقية الثالثة من أجل مقارنة نظام تصاعد الجرعة مع مخططات المعالجة الإشعاعية القياسية.

Department of Radiation Oncology
Medical Center
Faculty of Medicine
University of Freiburg
Robert-Koch-Str. 3
79106 Freiburg, Germany
www.uniklinik-freiburg.de
simon.spohn@uniklinik-freiburg.de

Dr. Simon Spohn (MD)
Ass.Prof. Dr. Constantinos Zamboglou (MD)
Prof. Dr. Anca L. Grosu (MD)

ML, et al. Long-Term Risk of Clinical Progression After Biochemical Recurrence Following Radical Prostatectomy: The Impact of Time from Surgery to Recurrence. European Urology. 2011;59(6):893-9.
47. Arrayeh E, Westphalen AC, Kurhanewicz J, Roach M, 3rd, Jung AJ, Carroll PR, et al. Does local recurrence of prostate cancer after radiation therapy occur at the site of primary tumor? Results of a longitudinal MRI and MRSI study. International journal of radiation oncology, biology, physics. 2012;82(5):e787-e93.
48. Bott SR, Ahmed HU, Hindley RG, Abdul-Rahman A, Freeman A, Emberton M. The index lesion and focal therapy: an analysis of the pathological characteristics of prostate cancer. BJU international. 2010;106(11):1607-11.
49. Dearnaley DP, Sydes MR, Graham JD, Aird EG, Bottomley D, Cowan RA, et al. Escalated-dose versus standard-dose conformal radiotherapy in prostate cancer: first results from the MRC RT01 randomised controlled trial. The lancet oncology. 2007;8(6):475-87.
50. Peeters S, Heemsbergen WD, Koper P, Van Putten W, Slot A, Dielwart M, et al. Dose-response in radiotherapy for localized prostate cancer: results of the Dutch multicenter randomized phase III trial comparing 68 Gy of radiotherapy with 78 Gy. J Clin Oncol. 2006;24(13):1990-6.
51. Zietman AL, DeSilvio ML, Slater JD, Rossi CJ, Miller DW, Adams JA, et al. Comparison of conventional-dose vs high-dose conformal radiation therapy in clinically localized adenocarcinoma of the prostate: a randomized controlled trial. Jama. 2005;294(10):1233-9.
52. Pollack A, Zagars GK, Starkschall G, Antolak JA, Lee JJ, Huang E, et al. Prostate cancer radiation dose response: results of the M. D. Anderson phase III randomized trial. International journal of radiation oncology, biology, physics. 2002;53(5):1097-105.
53. Beckendorf V, Guerif S, Le Prisé E, Cosset J-M, Bougnoux A, Chauvet B, et al. 70 Gy versus 80 Gy in localized prostate cancer: 5-year results of GETUG 06 randomized trial. International Journal of Radiation Oncology* Biology* Physics. 2011;80(4):1056-63.
54. van der Heide UA, Houweling AC, Groenendaal G, Beets-Tan RGH, Lambin P. Functional MRI for radiotherapy dose painting. Magnetic Resonance Imaging. 2012;30(9):1216-23.
55. Nguyen PL, Chen M-H, Zhang Y, Tempany CM, Cormack RA, Beard CJ, et al. Updated Results of Magnetic Resonance Imaging Guided Partial Prostate Brachytherapy for Favorable Risk Prostate Cancer: Implications for Focal Therapy. The Journal of urology. 2012;188(4):1151-6.
56. Vainshtein J, Abu-Isa E, Olson KB, Ray ME, Sandler HM, Normolle D, et al. Randomized phase II trial of urethral sparing intensity modulated radiation therapy in low-risk prostate cancer: implications for focal therapy. Radiation oncology. 2012;7(1):82.
57. Gomez-Iturriaga A, Casquero F, Urresola A, Ezquerro A, Lopez JI, Espinosa JM, et al. Dose escalation to dominant intraprostatic lesions with MRI-transrectal ultrasound fusion High-Dose-Rate prostate brachytherapy. Prospective phase II trial. Radiotherapy and oncology : journal of the European Society for Therapeutic Radiology and Oncology. 2016;119(1):91-6.
58. Lips IM, van der Heide UA, Haustermans K, van Lin ENJT, Pos F, Franken SPG, et al. Single blind randomized phase III trial to investigate the benefit of a focal lesion ablative microboost in prostate cancer (FLAME-trial): study protocol for a randomized controlled trial. Trials. 2011;12:255-.
59. Monninkhof EM, van Loon JWL, van Vulpen M, Kerkmeijer LGW, Pos FJ, Haustermans K, et al. Standard whole prostate gland radiotherapy with and without lesion boost in prostate cancer: Toxicity in the FLAME randomized controlled trial. Radiotherapy and oncology : journal of the European Society for Therapeutic Radiology and Oncology. 2018;127(1):74-80.
60. Pollack A. Hypofractionated Image-Guided Radiotherapy For Prostate Cancer: The HEIGHT Trial. cited June 26, available onhttps://clinicaltrialsgov/ct2/show/study/NCT01411332.
61. PIVOTALBoost [Internet]. . NHS Health Research Authority [cited 2019 June 23].Available from: /planning-and-improving-research/application-summaries/research-summaries/pivotalboost/.
62. Kishan AU, Cook RR, Ciezki JP, Ross AE, Pomerantz MM, Nguyen PL, et al. Radical Prostatectomy, External Beam Radiotherapy, or External Beam Radiotherapy With Brachytherapy Boost and Disease Progression and Mortality in Patients With Gleason Score 9-10 Prostate Cancer. Jama. 2018;319(9):896-905.
63. Morris WJ, Tyldesley S, Rodda S, Halperin R, Pai H, McKenzie M, et al. Androgen Suppression Combined with Elective Nodal and Dose Escalated Radiation Therapy (the ASCENDE-RT Trial): An Analysis of Survival Endpoints for a Randomized Trial Comparing a Low-Dose-Rate Brachytherapy Boost to a Dose-Escalated External Beam Boost for High- and Intermediate-risk Prostate Cancer. International journal of radiation oncology, biology, physics. 2017;98(2):275-85.

Robotic-Assisted Total and Partial Knee Arthroplasty

رأب مفصل الركبة الكلي و الجزئي بمساعدة الروبوت

Keywords: MAKO, Robotic arm assisted surgery, knee arthroplasty, partial knee replacement, Robot-assisted total knee replacement, Robot-assisted unicompartmental knee arthroplasty

Introduction

Although knee arthroplasty is a very successful surgery, which significantly improves the quality of life of the patient and the functionality of the joint, up to 20% of patients are dissatisfied with the postoperative outcome [1, 2]. Even with experienced surgeons, the results with conventional techniques are not always sufficient. Various mechanical causes can contribute to this: Incorrect Implant positioning and leg alignment, insufficient soft tissue balancing, approach-related complications, but also intraoperative deviations due to femoral curvature, individual angulation or the deviation of the oscillating saw blade in sclerotic bone [3-6]. In addition to improvements in implant design and instruments, the robot-assisted implantation of endoprostheses has gained in attention and popularity.

Since the 1990s, robotics has been used increasingly in the operating room and especially in orthopedics. In 1992, the Robodoc (Curexo Technology, Fremont, CA) was the first available robot system for total hip and knee arthroplasty. However, the use of this technology was limited due to the technical complexity, the significantly longer operation time and the insufficient versatility [7, 8]. In view of these shortcomings, improved robot systems have been developed which are currently available for clinical use. The probably most frequently used surgical robot in orthopedics is the Mako robotic-arm technology by Stryker Orthopaedics. Especially in knee arthroplasty the advantages of robot-assisted surgery are a great opportunity. The major ad-

الكَلِمَات المفْتَاحِيَّة: ماكو (MAKO)، الجراحة بمساعدة الذراع الروبوتية، رأب مفصل الركبة، استبدال مفصل الركبة الجزئي، استبدال مفصل الركبة الكلي بمساعدة الروبوت، رأب مفصل الركبة أحادي الحجرة بمساعدة الروبوت

المقدمة

على الرغم من النجاح الكبير لجراحة رأب مفاصل الركبة، وتحسينها الكبير لنوعية حياة المريض ووظيفة المفصل، إلا أن ما يصل إلى ٢٠ ٪ من المرضى غير راضين عن النتائج ما بعد الجراحة [١، ٢]. وإن نتائج التقنيات التقليدية ليست كافية دائمًا، حتى مع الجراحين ذوي الخبرة. نجمل الأسباب الميكانيكية المختلفة التي يمكن أن تُسهم في ذلك: التموضع غير الصحيح للزرعات، وسوء ارتصاف الساقين، عدم موازنة الأنسجة الرخوة بشكل كاف، المضاعفات المرتبطة بالمدخل الجراحي، وأيضًا الانحرافات أثناء الجراحة بسبب انحناء الفخذ، أو التزوّي لدى بعض المرضى أو انحراف شفرة المنشار المتذبذب في قطع العظم المتصلّب [٣–٦]. وبالإضافة إلى التحسينات التي أُدخلت على تصميم الزرعات وأدواتها، حظي زرع البدائل الاصطناعية الداخلية بمساعدة الروبوت بالاهتمام والشعبية.

ومنذ التسعينات، يتزايد استخدام الروبوتات في غرف العمليات ولا سيما في جراحة العظام. في عام ١٩٩٢، كان روبودوك Robodoc (Curexo Technology, Fremont CA) أول نظام روبوت متاحاً لرأب مفصل الورك ومفصل الركبة. غير أن استخدام هذه التكنولوجيا كان محدوداً بسبب التعقيد التقني، وطول مدة العملية إلى حد كبير، وعدم كفاية الأنواع المستعملة [٧، ٨]. وبالنظر إلى أوجه القصور هذه، جرى تطوير نظم روبوتية محسَّنة متاحة حالياً للاستخدام السريري. ولعل الروبوت الجراحي الأكثر استخداماً في تقويم العظام

Fig. 1a, b: The MAKO consists of a camera system, a workstation and a robotic arm [1a © Stryker Orthopedics]

الشكل ١أ، ب: يتكون ماكو MAKO من نظام كاميرا ومحطة عمل وذراع آلية [1a © Stryker Orthopedics]

vantages of the robot-assisted knee arthroplasty over the conventional method are (1) the preoperative individual 3D planning and the possibility of implanting the endoprosthesis in kinematic alignment, which demonstrably can improve the clinical outcome [1-5], (2) to implement this preoperative planning perfectly due to precisely performed bone cuts and (3) to provide the surgeon an objective, intraoperative feedback that enables optimization of the knee kinematics and soft tissue balancing while protecting important structures [1].

Kinematic Alignment

The optimal positioning of the components and the restoration of kinematics seems to be one of the most important factors for good postoperative outcome in knee arthroplasty [9]. Especially in the last years a paradigm shift occurred regarding the biomechanics and surgical technique. For a long time the conviction was to restore a neutral, straight leg with a perpendicular joint line (mechanical alignment) and that a deviation of more than three degrees from the me-

هو تكنولوجيا الذراع الآلية (ماكو) التي ابتكرتها شركة ستريكر المتخصصة بمنتجات تقويم العظام.

وعلى وجه الخصوص في جراحة مفاصل الركبة، حيث وفّرت مزايا الجراحة بمساعدة الروبوت مزايا عظيمة. وتتمثل المزايا الرئيسية لرأب مفصل الركبة بمساعدة الروبوت عن الطريقة التقليدية في (١) التخطيط لكل مريض على حدا وبشكل ثلاثي الأبعاد قبل الجراحة وإمكانية زرع البدائل الاصطناعية وفق الارتصاف الحركي، مما قد يؤدي إلى تحسن النتيجة السريرية بشكل ملموس [١–٥]، (٢) تنفيذ هذا التخطيط قبل الجراحة بشكل مثالي نظراً لقطع العظام بدقة و (٣) تزويد الجراح بتصحيحات موضوعية أثناء الجراحة والتي تمكّن من تحسين حركية الركبة وتحقيق التوازن بين الأنسجة الرخوة مع حماية البُنى الهامة[١].

الارْتِصَاف الحركي

يبدو أن الموضع الأمثل للمكونات واستعادة الحركية هما أحد أهم العوامل لتحقيق نتائج جيدة بعد الجراحة في رأب مفصل الركبة [٩]. وعلى وجه الخصوص في السنوات الاخيرة، حدث تحوّل في الإطار

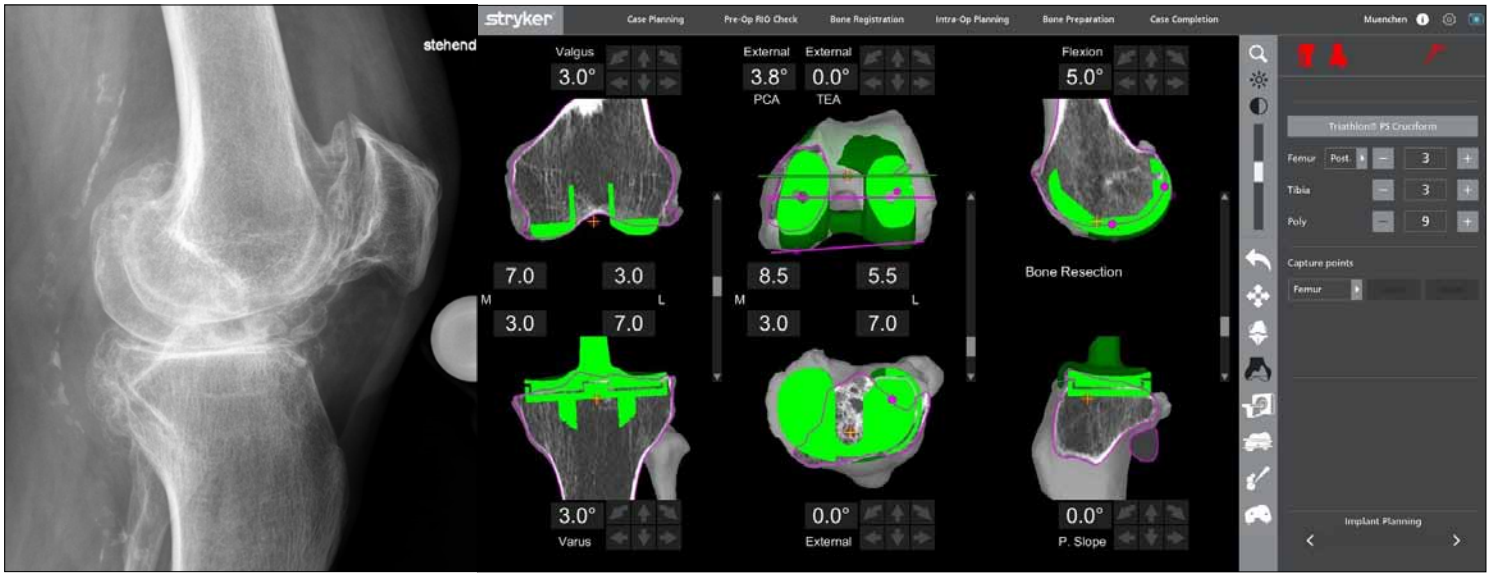


Fig. 2: Osteoarthritis of the left knee: The Mako system creates a 3D-model of the patient's anatomy based on preoperative CT images in order to precisely determine the bone resection, the implant size and the implant positioning

الشكل ٢: فُصَالٌ عَظْمِيّ في الركبة اليسرى: ينشئ نظام «ماكو» نموذجاً ثلاثي الأبعاد لتشريح المريض استناداً إلى صور مقطعية سابقة للجراحة بُغية تحديد مقدار قطع العظام وقياس الزرعة وموقعها بدقة.

chanical axis induces increased wear and leads to an early loosening and shorter survival rate of the implants [10]. Any type of axis deviation was therefore corrected during surgery and the implant position was mechanically idealized. Recently it is becoming more and more clear that only about 15% of all patients demonstrate a neutral, straight leg axis before surgery [11]. So, the orientation at the mechanical axis is only a compromise and this is assumed to be one reason for the limited results.

In recent times, the concept of the kinematic alignment was developed, which aims to restore the individual knee anatomy and ligament tension, to restore native knee kinematics. For example patients with bowed legs seems to benefit from a slight varus alignment of the prosthesis [12]. Using this concept, the same amount of cartilage and bone is resected which is reconstructed by the implant (true measured resection technique). In several prospective studies improved clinical results based on "Patient Reported Outcome Measures" (PROMs) and a higher satisfaction of the patients has been demonstrated compared to mechanical alignment [13-16]. Using a robotic arm assisted surgery, based on the 3D model of the patient's knee, the implant can be adapted to the individual kinematics. Furthermore, the accuracy of the bone cuts can improve the position of the implants and achieve optimal mechanical leg axes. The implant positioning with robot-assisted implantation allows therefore for an individual alignment and more precise and reproducible results and seems to offer better functional results [17].

النظري فيما يتعلق بالميكانيكا الحيوية والتقنيات الجراحية. حيث كان الاعتقاد السائد لفترة طويلة هو استعادة ساق مستقيمة وذات ارتصاف محايد ومتعامدة مع الخط المفصلي (محاذاة ميكانيكية)، وأن الانحراف بأكثر من ثلاث درجات عن المحور الميكانيكي يؤدي إلى زيادة الاهتراء وإلى التفكك الباكر وتقليل معدل بقاء الزرعات[١٠].

ولذلكَ فإنَ أيَ نوع منْ الانحراف في المحاورِ يجب أن يصحَّحُ أثناءَ الجراحةِ كي يصبحَ موضعُ الزرعةِ مثاليًا ميكانيكيًا. لقد أصبح من الواضح أكثر فأكثر في الآونة الأخيرة أن لدى حوالي ١٥ في المائة فقط من جميع المرضى محاور محايدة ومستقيمة للساق قبل الجراحة [١١].
لذا، فإن التوجيه على المحور الميكانيكي ليس سوى حل توفيقي، ويفترض أن هذا هو أحد أسباب محدودية النتائج.
تطوّر حديثاً مفهوم الارتصاف الحركي، الذي يهدف إلى استعادة بنية الركبة التشريحية الشخصية واستعادة توتر الأربطة، واستعادة الحركية الأصلية للركبة. فعلى سبيل المثال، يبدو أن المرضى ذوي الساقين المقوسة يستفيدون من الارتصاف الرَّوَحي (varus) الطفيف للبدائل الاصطناعية [١٢].
وباستخدام هذا المفهوم، تُقطع نفس الكمية من الغضروف والعظم الذي يُعاد بناؤه بواسطة الزرعة (تقنية القطع المقيسة الحقيقية).
تحسّنت النتائج السريرية في العديد من الدراسات الاستباقية على أساس «مقاييس النتائج المُبلّغ عنها من قبل المريض» (PROMs) وتم التثبت من رضا أعلى لدى المرضى بالمقارنة مع الارتصاف الميكانيكي [١٣–١٦]. وباستخدام الجراحة بمساعدة الذراع الروبوتية، المعتمدة على النموذج الثلاثي

Fig. 3: For bone registration during surgery optical markers are attached to the femur and tibia for the duration of the surgery

الشكل ٣: ولتسجيل العظام أثناء العملية، توضع علامات مرئية على عظم الفخذ وعظم الساق طوال مدة العملية الجراحية

الأبعاد لركبة المريض، يمكن تكييف الجهاز المزروع مع الحركية الخاصة بالمريض. وعلاوة على ذلك، يمكن أن تؤدي الدقة في قطع العظام إلى تحسين موضع الزرعة والحصول على محور الساق الميكانيكية الأمثل. وبالتالي فإن تحديد موضع الزرعة بمساعدة الروبوت يسمح بارتصاف شخصي ويعطي نتائج أكثر دقة وقابلية لإعادة الإنتاج، ويبدو أنه يعطي نتائج وظيفية أفضل [١٧].

(ماكو) تكنولوجيا الذراع الروبوتية

اعتمدت إدارة الغذاء والدواء (FDA) في عام ٢٠٠٨ نظام «ماكو» أو نظام الذراع الروبوتية التفاعلي لجراحة تقويم العظام، النظام الذي ابتكرته أصلاً شركة ماكو الجراحية، واستحوذت عليه شركة ستريكر لتقويم العظام (ماهواه، نيوجيرسي) في عام ٢٠١٣ [١٨]. يمكن استخدام تقنية MAKO لاستبدال مفصل الركبة بالكامل (ثُنائِيُّ للقُّمَة) مع نظام ترايأثلون Tri-athlon للركبة من شركة (Stryker Orthopedics) أو للاستبدال الجزئي (المكونة الرضفية –الفخذية و أحادي الحجرة) باستخدام زرعات ماكو ريستوريس من (Stryker Orthopedics) [١٩]. ويتألف (ماكو) من نظام الكاميرا ومحطة عمل وذراع روبوتية تدعم عملية الزرع من خلال واجهة لمسيّة مع نظام تغذية راجعة (تصحيحي) [٢٠] (الشكل ١). ولا يسمح نظام الروبوت نصف النشط للجراح إلا باستئصال العظام ضمن الحدود المحددة في الخطة السابقة للجراحة. مما يحسن من قدرة الجراح على إعادة إنتاج ارتصاف الركبة وحماية بُنى الأنسجة الرخوة الأساسية مثل الرباط الجانبي الإنسي، الرباط الصليبي الخلفي والشريان المأبضي [٤، ٢٢–٢٥]. على الصعيد الدولي،

MAKO Robotic Arm Technology

Mako or The Robotic Arm Interactive Orthopedic System, originally developed by MAKO Surgical Corporation, which was acquired by Stryker Orthopedics (Mahwah, NJ) 2013, was approved in 2008 by the FDA (Food and Drug Administration) [18]. Mako technology can be used for total knee replacement (bicondylar) with the Triathlon knee system (Stryker Orthopedics) or for partial replacement (patella-femoral and unicondylar) with Mako Restoris implants (Stryker Orthopedics) [19]. It consists of a camera system, a workstation and a robotic arm that supports the implantation through a haptic interface with a feedback system [20] (Figure 1). This semi-active robot system only allows the operator to perform the bone resection within the limits specified in the preoperative plan. This improves the surgeon's ability to reproduce the knee alignment and protect essential soft tissue structures like the medial collateral ligament, the posterior cruciate ligament and the popliteal artery [4, 22-25]. Internationally, this technique was used in more than 50,000 knee surgeries until 2016 [21]. Because the Mako system is currently the most used robot worldwide for arthroplasty surgery, the study situation is comparatively broad: The previous literature for the robot-assisted Mako operation show improvements in terms of accuracy, soft tissue balancing and outcome. In unicondylar knee replacement the robot-assisted technique is able to reconstruct the posterior tibial slope and the coronary alignment much more accurately [26-28]. The pain and functionality improved postoperatively [29]. In addition,

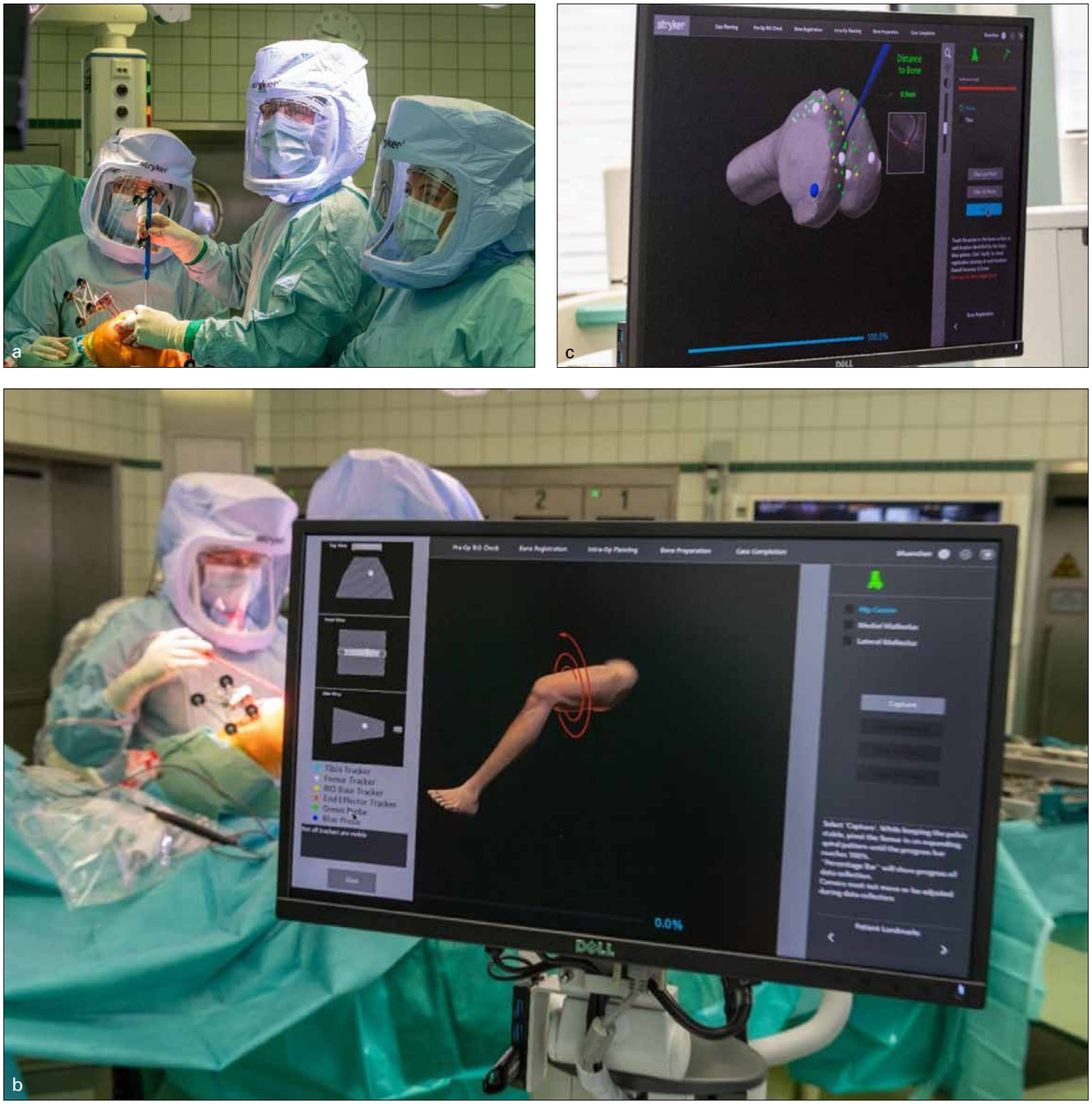


Fig. 4: Bone Registration and validation: the position of the knee joint is registered (a). The rotation center of the hip and the ankle are determined with defined movements (b) . A total of 80 points are registered on the articular surfaces of the femur (c) and tibia to match the 3D model.
The points are critically important in setting the AP, ML, proximal/distal directions and the axial rotation (internal/external) alignment of each bone.

الشكل ٤: تسجيل العظام والتحقق منها: تم تسجيل موقع مفصل الركبة (أ). تحديد مركز دوران مفصل الورك والكاحل بحركات محددة (ب). تسجيل ما مجموعه ٨٠ نقطة على الأسطح المفصلية لعظم الفخذ (ج) والساق لتتناسب مع النموذج الثلاثي الأبعاد.
هذه النقاط مهمة للغاية في تحديد الاتجاهات الأمامية/الخلفية، الإنسية /الوحشية، والاتجاهات القريبة/البعيدة والارتصاف الدوراني المحوري (الداخلي/الخارجي) لكل عظمة.

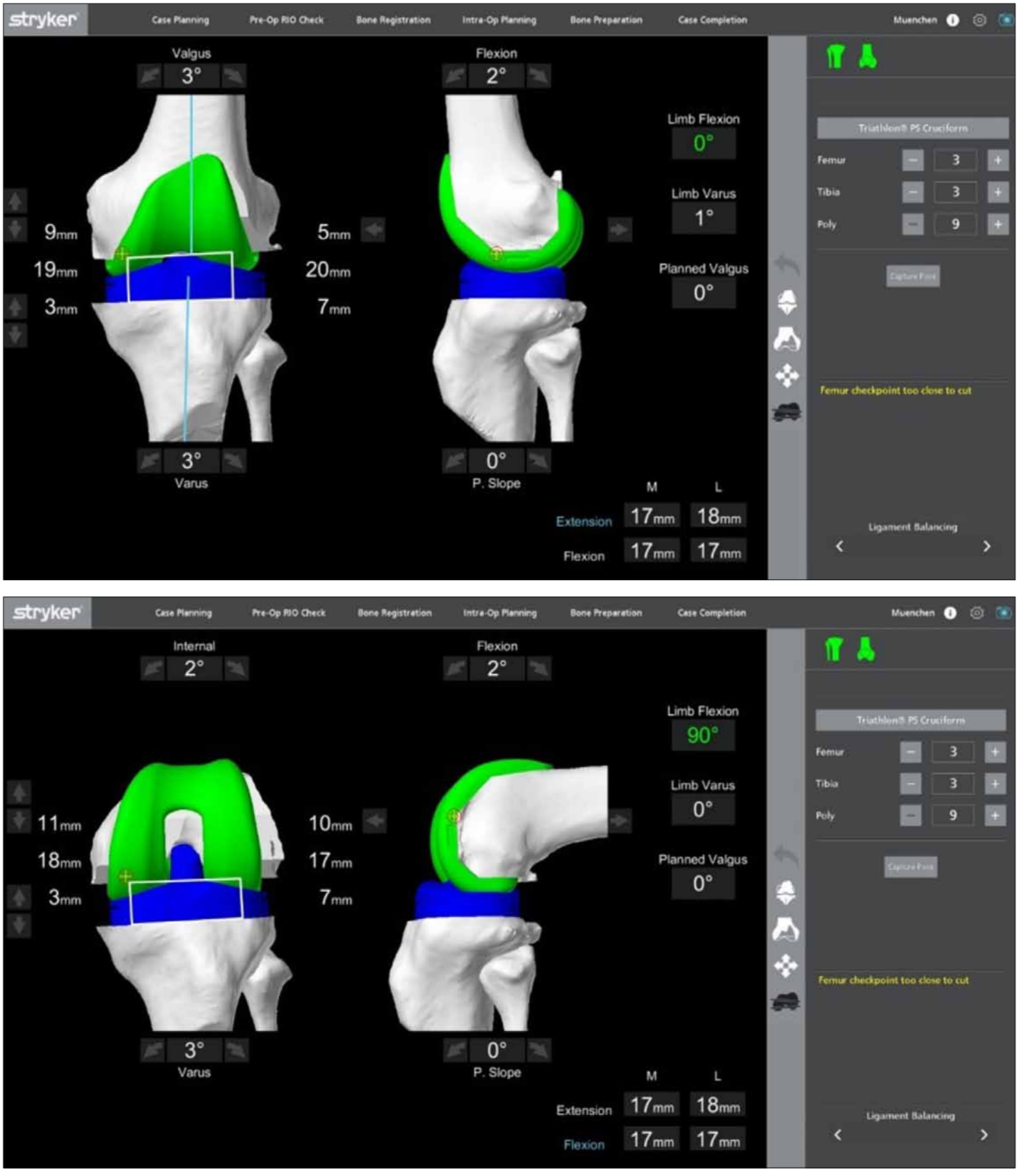


Fig. 5: After the trial prosthesis is inserted, the correct fit and ligament stability are dynamically checked and objectively evaluated again on the computer

الشكل ٥: وبعد وضع البديل الاصطناعي التجريبي، يجري التدقيق بصورة دينامية للمواءمة الصحيحة وثبات الأربطة وتقييمهما موضوعياً مرة أخرى على الحاسوب

hospitalization and the revision rate [30] could be reduced and patient satisfaction [21] increased compared to conventional procedures.
For total knee replacement, Mako provides more precisely bone cuts, which leads to predictable and reproducible implant positioning with significantly less deviations from the preoperative planning [2]. In a prospective cohort study, postoperative pain was reduced, the postoperative rehabilitation was improved and an earlier discharge from the hospital was achieved in patients with robotic-assisted total knee arthroplasty [5].

MAKO Operation Technique

In order to prepare for surgery a CT Scan of the affected joint and leg (with hip and ankle) is first carried out in order to create a virtual, patient-specific 3D model of the patient's knee anatomy including anatomical landmarks such as the transepicondylar axis, the posterior condylar axis and the mechanical axis [2, 4, 24]. This allows for a precise planning of bone resection, implant size and implant positioning (Figure 2). This usually happens about 1-2 weeks before surgery.
After the usual preparation for surgery and the common approach to the knee joint, optical markers are attached to the femur and tibia for the duration of the surgery (Figure 3). The navigation system with infrared camera uses these markers to identify the position of the bones and knee joint during the surgery. The rotation center of the hip and the ankle are defined and a total of 80 points on the articular surfaces of the femur and tibia are recorded with a probe (Figure 4). This entire process takes less than 5 minutes and produces a very precise picture of the bone anatomy by matching the 3D model. The ligament tension is determined in different joint positions. The software virtually calculates continuously the distance between the planned components. Ligament balancing can now be included in the planning process and the implant position adapted to the individual balancing situation and anatomy of the knee joint. Each individual parameter can be changed three-dimensionally in 0.5 mm or 0.5° steps. This allows for an optimal joint stability over the entire range of motion. When this virtual planning has been optimized and finalized the robotic arm is moved to the operating table and the calibration is checked again with an error tolerance of less than 0.5 mm. In case of total knee replacement the saw cuts are made with the help of the robotic arm or in case of partial knee arthroplasty the prosthetic bed is milled. The surgeon always guides the instrument. The robot specifies the correct and planned saw plane and prevents the saw from being set incorrectly. It also prevents resection outside the defined resection area by automatically stopping the device. After all saw cuts have been made, the trial prosthesis is inserted. The correct fit and the correct ligament stability are dynamically checked and objectively evaluated again (Figure 5). Should deviations occur, the system can correct them at any time. Finally, the original prosthesis could be

أُستخدمت هذه التقنية في أكثر من ٥٠٠٠٠ عملية جراحية على الركبة حتى عام ٢٠١٦ [٢١]. ونظراً لأن نظام ماكو حالياً هو الروبوت الأكثر استخداماً في العالم لجراحة المفاصل، فإن وضع الدراسة واسع نسبياً: تُظهر الأدبيات السابقة للعمليات الجراحية باستخدام نظام ماكو الروبوتي تحسينات بالنتائج من حيث الدقة وتوازن الأنسجة الرخوة. ففي حالة استبدال مفصل الركبة أحادي الحجرة، تستطيع هذه التقنية بمساعدة الروبوت على إعادة تشكيل المنحدر الظنبوبي الخلفي والارتصاف التاجي بصورة أكثر دقة[٢٦–٢٨].
وكذلك تخفّف الألم وتحسّن الوظيفة بعد العمل الجراحي [٢٩] وبالإضافة إلى ذلك، يمكن خفض معدلات مدة الاستشفاء ومعدلات جراحة المراجعة [٣٠]وزيادة رضا المرضى[٢١] مقارنة بالإجراءات التقليدية.
وفيما يتعلق بالاستبدال الكلي لمفصل الركبة، يوفّر ماكو قطوعات عظمية أدق، مما يؤدي إلى تحديد موضع الزرعة بحيث يمكن التنبؤ به ويمكن تنفيذه مع انحرافات أقل بكثير عن التخطيط السابق للعمليات[٢]. وفي دراسة أترابية استباقية، تم تخفيف الآلام ما بعد الجراحة، وتحسين إعادة التأهيل ما بعد الجراحة، وخروج المرضى الذين أجروا عمليات استبدال مفصل الركبة الكلي بمساعدة الروبوت في وقت مبكر من المستشفى [٥].

تقنية العملية باستخدام ماكو MAKO

من أجل التحضير للعملية الجراحية يُجرى أولاً مسح بالأشعة المقطعية للمفصل المصاب والساق (مع الورك والكاحل) من أجل إنشاء نموذج افتراضي ثلاثي الأبعاد لتشريح الركبة خاص بالمريض يشتمل على العلامات التشريحية مثل المحور عبر اللقمتين الفخذيتين، والمحور الخلفي للقم الفخذية والمحور الميكانيكي[٢، ٤، ٢٤]. ويسمح ذلك بالتخطيط الدقيق لقطع العظام وحجمه وموضعه (الشكل ٢) يتم هذا الإجراء عادة قبل الجراحة بحوالي ١–٢ أسبوع.

بعد التحضير المعتاد للجراحة والمدخل الجراحي الشائع لمفصل الركبة،ُتوضع علامات مرئية على عظم الفخذ والساق طوال مدة الجراحة (الشكل ٣). يستعمل نظام الملاحة المزوّد بكاميرا تعمل بالأشعة دون الحمراء هذه العلامات المرئية لتحديد موضع العظام وموضع مفصل الركبة خلال الجراحة. وتحديد مركز دوران مفصل الورك والكاحل، ويسُجل ما مجموعه ٨٠ نقطة على السطوح المفصلية لعظم الفخذ وعظم الساق بواسطة المسبار (الشكل ٤). تستغرق هذه العملية برمتها أقل من ٥ دقائق وتُنتِج صورة دقيقة للغاية عن تشريح العظام بواسطة مطابقة النموذج الثلاثي الأبعاد. يتم تحديد توتر الرباط في مواضع مختلفة للمفصل. يحسب البرنامج فعليًا المسافة بين المكونات المخطط لها بشكل مستمر. ويمكن الآن إشراك موازنة الأربطة في عملية التخطيط وتكييف موضع الزرعة مع حالة التوازن الخاصة بالمريض ومع تشريح مفصل الركبة. يمكن تغيير كل معلَمة فردية ثلاثية الأبعاد بخطوات مقدار كل منها ٠,٥ مم أو ٠,٥ درجة. وهذا يسمح بتحقيق الاستقرار الأمثل للمفصل على

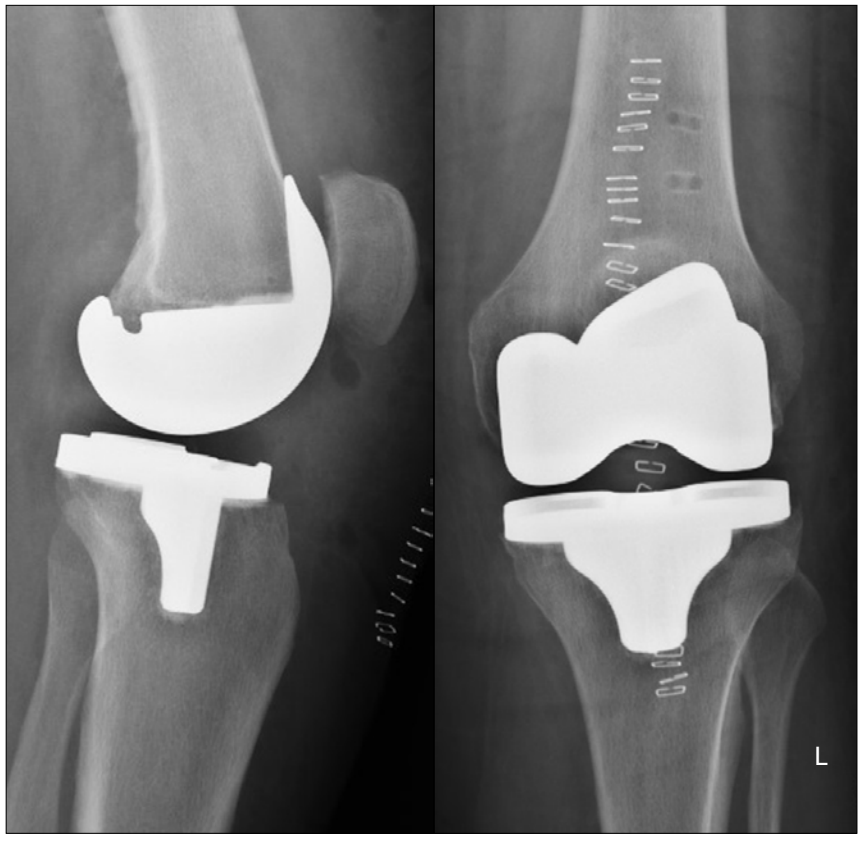


Fig. 6: Postoperative x-rays in a moderate varus knee

الشكل ٦: صورة الأشعة السينية بعد العملية الجراحية لركبة روحاء معتدلة

implanted (Figure 6).
If a partial replacement (unicondylar or patello-femoral) is performed the transition zone between healthy cartilage and implant can be precisely aligned for a smooth surface (Figure 7). Therefore, the surface of the healthy cartilage is determined and the implant is positioned flush to the surface to create a smooth transition from the femoral component to the anterior edge of the femoral condyle [32].

Own Experiences and Conclusion

In our hospital, robot-assisted surgery with the MAKO has become firmly established in primary knee arthroplasty. The short- and midterm results are very promising. We observe faster pain relief and rapid recovery in these patients and an excellent function. So, in our opinion, robot-assisted total and partial knee replacement with the MAKO system seems to be a major improvement. Further studies are needed to investigate the long term outcome and implant survival rate.

كامل مجال الحركة. وعند وضع هذا التخطيط الافتراضي في صيغته المثلى ووضعه في صيغته النهائية، تُنقل الذراع الروبوتية إلى طاولة العمليات وتفحص المعايرة مرة أخرى مع احتمال خطأ يقل عن ٠,٥ ملم. وفي حالة استبدال الركبة بالكامل، يتم القطع بالمنشار بمساعدة الذراع الروبوتية، أما في حالة استبدال مفصل الركبة الجزئي يتم جرش سرير البديلة الاصطناعية. يقوم الجراح دائمًا بتوجيه الأداة. ويحدد الروبوت المستوى الصحيح والمخطط له للمنشار ويمنع ضبط المنشار بطريقة غير صحيحة. يمنع أيضًا القطع خارج المنطقة المحددة عن طريق إيقاف الجهاز تلقائيًا. بعد إجراء جميع عمليات القطع بالمنشار، يركب البديل الاصطناعي التجريبي. ويجري التدقيق والفحص بشكل ديناميكي في الملاءمة الصحيحة للبديلة وثبات الأربطة وتقييمهما موضوعياً مرة أخرى (الشكل ٥). وفي حالة حدوث أي انحرافات، يمكن للنظام تصحيحها في أي وقت. أخيرًا، يمكن زرع البديل الاصطناعي النهائي الأصلي (الشكل ٦). إذا أجري استبدال مفصل جزئي (أحادي الحجرة أو داغصي – فخذي) يمكن إجراء الارتصاف الدقيق للمنطقة الانتقالية بين الغضروف السليم والزرعة من أجل الحصول على سطح أملس (الشكل ٧). ولذلك يتم تحديد سطح الغضروف السليم ووضع الزرعة في موضع مندفع إلى السطح لخلق انتقال سلس

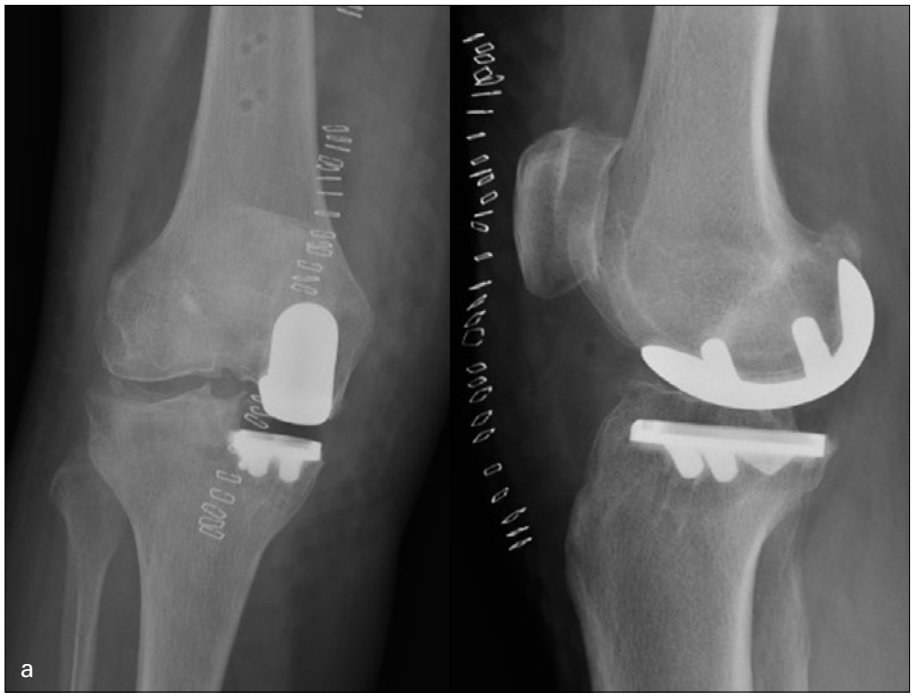
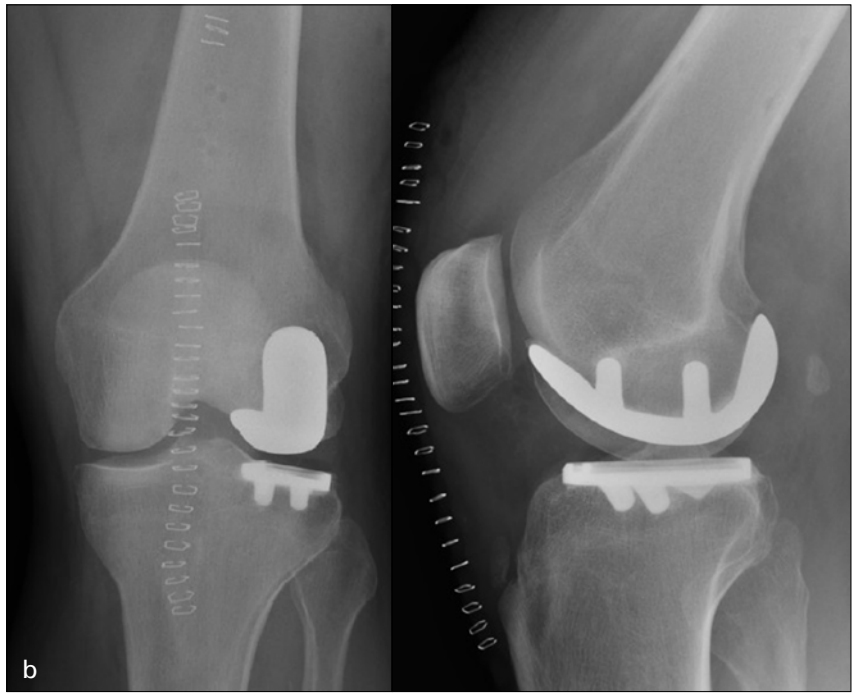


Fig. 7: Postoperative x-rays after partial replacement: unicondylar medial (a), unicondylar lateral (b) and patellofemoral (c) partial replacement.

الشكل ٧: صورة الأشعة السينية بعد العملية الجراحية بعد الاستبدال الجزئي: أحادي الحجرة الإنسية (أ)، أحادي الحجرة الوحشية (ب) والاستبدال الجزئي الداغصي الفخذي(ج).



من المكونة الفخذية إلى الحافة الأمامية للقمة الفخذية[٣٢].

الخبرات الخاصة والاستنتاج

أصبحت العملية الجراحية بمساعدة الروبوت من MAKO راسخة في جراحة مفاصل الركبة الأولية في مستشفانا. والنتائج القصيرة والمتوسطة الأجل واعدة للغاية. ونلاحظ سرعة تخفيف الألم والتعافي السريع لدى هؤلاء المرضى مع وظيفة ممتازة. لذلك نرى ان استبدال مفصل الركبة الكلي والجزئي بمساعدة الروبوت بنظام ماكو قد أعطى تحسناً عظيماً ويلزم إجراء المزيد من الدراسات لتحري النتائج الطويلة الأجل ومعدل بقاء الرزعات.

Literature
1. Bautista M, Manrique J, Hozack WJ. Robotics in Total Knee Arthroplasty. J Knee. Surg. 2019 Jul;32(7):600-606.
2. Hampp, E.L., M. Chughtai, L.Y. Scholl, N. Sodhi, M. Bhowmik-Stoker, D.J. Jacofsky, and M.A. Mont, Robotic-arm assisted total knee arthroplasty demonstrated greater accuracy and precision to plan compared with manual techniques. The journal of knee surgery, 2019. 32(03): 239-250.
3. Hozack, W. Multicentre analysis of outcomes after robotic-arm assisted Total Knee Arthroplasty. in Orthopaedic Proceedings. 2018. The British Editorial Society of Bone & Joint Surgery. 100(12): 38-38.
4. Jacofsky, D.J. and M. Allen, Robotics in arthroplasty: a comprehensive review. The Journal of arthroplasty, 2016. 31(10): 2353-2363.
5. Kayani, B., S. Konan, J. Tahmassebi, J. Pietrzak, and F. Haddad, Robotic-arm assisted total knee arthroplasty is associated with improved early functional recovery and reduced time to hospital discharge compared with conventional jig-based total knee arthroplasty: a prospective cohort study. Bone Joint J, 2018. 100(7): 930-937.
6. Grothe, T., A. Postler, J. Lützner, and K.-P. Günther, Primary Total Hip and Total Knee Replacement in Osteoarthritis. Aktuelle Rheumatologie, 2019. doi:10.1055/a-0982-3939.
7. Jauregui, J.J., J.J. Cherian, T.P. Pierce, W.B. Beaver, K. Issa, and M.A. Mont, Long-term survivorship and clinical outcomes following total knee arthroplasty. The Journal of arthroplasty, 2015. 30(12): 2164-2166.
8. Hungerford, D.S. and K.A. Krackow, Total joint arthroplasty of the knee. Clinical orthopaedics and related research, 1985(192): 23-33.
9. Bellemans, J., W. Colyn, H. Vandenneucker, and J. Victor, The Chitranjan Ranawat Award: is neutral mechanical alignment normal for all patients?: the concept of constitutional varus. Clinical Orthopaedics and Related Research, 2012. 470(1): 45-53.
10. Magnussen, R.A., F. Weppe, G. Demey, E. Servien, and S. Lustig, Residual varus alignment does not compromise results of TKAs in patients with preoperative varus. Clinical Orthopaedics and Related Research®, 2011. 469(12): 3443-3450.
11. Hernigou, P. and G. Deschamps, Posterior slope of the tibial implant and the outcome of unicompartmental knee

arthroplasty. JBJS, 2004. 86(3): 506-511.
12. Ritter, M.A., K.E. Davis, J.B. Meding, J.L. Pierson, M.E. Berend, and R.A. Malinzak, The effect of alignment and BMI on failure of total knee replacement. JBJS, 2011. 93(17): 1588-1596.
13. Howell SM, Kuznik K, Hull ML et al (2008) Results of an initial experience with custom-fit positioning total knee arthroplasty in a series of 48 patients. Orthopedics 31:857–863 Surg Am 92: 98–104
14. Howell SM, Howell SJ, Kuznik KT et al (2013) Does a kinematically aligned total knee arthroplasty restore function without failure regardless of alignment category? Clin Orthop Relat Res 471: 1000–1007
15. Howell SM, Papadopoulos S, Kuznik KT et al (2013) Accurate alignment and high function after kinematically aligned TKA performed with generic instruments. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 21: 2271–2280
16. Lee YS, Howell SM, Won YY, Lee OS, Lee SH, Vahedi H, Teo SH. Kinematic alignment is a possible alternative to mechanical alignment in total knee arthroplasty. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2017 Nov;25(11): 3467-3479.
17. Robinson, P., N. Clement, D. Hamilton, M. Blyth, F. Haddad, and J. Patton, A systematic review of robotic-assisted unicompartmental knee arthroplasty: prosthesis design and type should be reported. The bone & joint journal, 2019. 101(7): 838-847.
18. Plaskos, C., P. Cinquin, S. Lavallée, and A. Hodgson, Praxiteles: a miniature bone-mounted robot for minimal access total knee arthroplasty. The International Journal of Medical Robotics and Computer Assisted Surgery, 2005. 1(4): 67-79.
19. Stryker, Mako Total Knee Robotic-Arm Assisted Surgery. . Acessed December 10, 2019: https://www.stryker.com/us/en/joint-replacement/systems/mako-total-knee.html.
20. Harren, K., F. Dittrich, F. Reinecke, and M. Jäger, Digitalization and artificial intelligence in orthopedics and traumatology. Der Orthopade, 2018. 47(12): 1034-1049.
21. Coon, T., M. Roche, F. Buechel, T. Borus, J. Dounchis, M. Conditt, and A. Pearle. Short to mid term survivorship of robotic arm assisted UKA: a multi-center study. in Pan Pacific Orthopaedic Congress. 2014.
22. Lang, J., S. Mannava, A. Floyd, M. Goddard, B. Smith, A. Mofidi, T. M. Seyler, and R. Jinnah, Robotic systems in orthopaedic surgery. The Journal of bone and joint surgery. British volume, 2011. 93(10): 1296-1299.
23. Kayani, B., S. Konan, J.R. Pietrzak, and F.S. Haddad, Iatrogenic bone and soft tissue trauma in robotic-arm assisted total knee arthroplasty compared with conventional jig-based total knee arthroplasty: a prospective cohort study and validation of a new classification system. The Journal of arthroplasty, 2018. 33(8): 2496-2501.
24. Khlopas, A., M. Chughtai, E. Hampp, L. Scholl, M. Prieto, T. Chang, A. Abbasi, M. Bhowmik-Stoker, J. Otto, and D. Jacofsky, Robotic-Arm Assisted Total Knee Arthroplasty Demonstrated Soft Tissue Protection. Surgical technology international, 2017. 30: 441-446.
25. Sultan, A.A., N. Piuzzi, A. Khlopas, M. Chughtai, N. Sodhi, and M.A. Mont, Utilization of robotic-arm assisted total knee arthroplasty for soft tissue protection. Expert review of medical devices, 2017. 14(12): 925-927.
26. Lonner, J.H., Indications for unicompartmental knee arthroplasty and rationale for robotic arm-assisted technology. American journal of orthopedics (Belle Mead, NJ), 2009. 38(2 Suppl): 3-6.
27. Sinha, R.K., Outcomes of robotic arm-assisted unicompartmental knee arthroplasty. American journal of orthopedics (Belle Mead, NJ), 2009. 38(2 Suppl): 20-22.
28. Pearle, A.D., P.F. O'Loughlin, and D.O. Kendoff, Robot-assisted unicompartmental knee arthroplasty. The Journal of arthroplasty, 2010. 25(2): 230-237.
29. Jones, B., M. Blyth, A. MacLean, I. Anthony, and P. Rowe. Accuracy of UKA implant positioning and early clinical outcomes in a RCT comparing robotic assisted and manual surgery. in 13th annual CAOS Meeting. 2013.
30. Conditt, M., T. Coon, M. Roche, A. Pearle, T. Borus, F. Buechel, and J. Dounchis. Two year survivorship of robotically guided unicompartmental knee arthroplasty. in Orthopaedic Proceedings. 2013. The British Editorial Society of Bone & Joint Surgery. 95(34): 294-294.
31. Stryker, Mako Total Knee Robotic-Arm Assisted Surgery. . Acessed December 10, 2019: https://www.stryker.com/us/en/joint-replacement/systems/mako-total-knee.html.
32. Ettinger, M., P. Savov, T. Calliess, and H. Windhagen, Robotics-mechanical bridge between imaging and patient. Der Orthopaede, 2018. 47(10): 820-825.

Dr. Severin Langer (MD)
Prof. Dr. Rüdiger von Eisenhart-Rothe (MD)

Department of Orthopedic Surgery
Klinikum rechts der Isar
Technical University of Munich
Ismaninger Str. 22
81675 Munich, Germany
Tel.: ++49 - 89 - 4140 - 0
Severin.Langer@mri.tum.de

German Medical Journal المجلة الطبية الألمانية

Vascular Surgery THE JOURNAL OF MEDICINE FOR THE WORLDWIDE MED COMMUNITY جراحة الأوعية الدموية

Interdisciplinary Management of Diverse Non-Varicose Venous Diseases

المعالجة متعددة التخصصات للأمراض الوريدية المختلفة ما عدا الدوالي

Management of diverse non-varicose venous diseases and the need of an interdisciplinary vascular medical (comprising open vascular-surgical and image-guided) approach - a representative selection of cases including their challenging management

علاج الأمراض الوريدية غير الدوالية المتنوعة والحاجة إلى مقاربة طبية متعددة التخصصات للأوعية الدموية (تشتمل على مقاربة جراحية مفتوحة موجهة بالتصوير) – اختيار تمثيلي للحالات ولاسيّما تدبير الحالات الصعبة منها

Keywords: Non-varicose venous diseases, vascular medical management, vascular surgical intervention, image-guided approach

Abstract

The aim of this representative and extraordinary case series is the practice-relevant demonstration of case-specific characteristics, in particular, the patho-anatomical, degenerative, inflammatory and/or malignant profile of non-varicose venous diseases with need of a therapeutic approach using interdisciplinary vascular medical management in a tertiary center of vascular medicine.

Patients and Methods: In the Division of Vascular Surgery (Department of General, Abdominal, Vascular and Transplant Surgery), selected patients with specific non-varicose venous disorders and their patient- and finding-specific characteristics were registered, data and parameters of the diagnostic and therapeutic management were documented, and both the short- (i.e., postoperative) and long-term outcomes were assessed in this prospective patient cohort study (design).

Results (specific case descriptions): 1) A 54-year old woman experienced a mid-term, relatively tumor-stable outcome (5 1/2 years) of a leiomyosarcoma of the inferior vena cava (IVC) with hepatic infiltration and pulmonary metastases after multimodal approach comprising former successful surgical intervention (segmental resection of the IVC), liver resection, tumor thrombectomy within the hepatic veins), re-operation, local tumor ablation as well as chemotherapy. 2) A 61-year old woman with invasive

الكَلِمَات المفْتَاحِيَّة: الأمراض الوريدية غير الدوالية، المعالجة الطبية الوعائية، التدخل الجراحي الوعائي، المقاربة الموجهة بالتصوير

الملخّص

إن الهدف من سلسلة الحالات التمثيلية والاستثنائية هذه هو الإيضاح العملي المتعلق بخصائص كل حالة على حدة، ولا سيّما الملامح التشريحية المرضية، والتنكسية، والالتهابية، والسمات الخبيثة للأمراض الوعائية غير الدوالية مع الحاجة إلى مقاربة علاجية تستخدم معالجة طبية متعددة التخصصات للحالات الوعائية في مركز ثالثي متخصص بطب الأمراض الوعائية.

المرضى والطرق: اُختير مرضى مُسجّلين في شعبة جراحة الأوعية الدموية (قسم الجراحة العامة وجراحة البطن والأوعية الدموية وزراعة الأعضاء) يعانون من اضطرابات وريدية غير دوالية نوعيّة، وجرى تسجيل صفات الموجودات النوعية بالمريض وبحالته المرضية وتوثيق بيانات ومعايير التشخيص والتدبير العلاجي، وتقييم كل من النتائج قصيرة الأجل (أي بعد العملية الجراحية) والنتائج طويلة الأجل في دِراسَةُ الأتْراب الاستباقية لهؤلاء المرضى (تصميم الدراسة).

النتائج (أوصاف الحالة النوعية): ١)، عانت امرأة تبلغ من العمر ٥٤ عامًا من نتائج متوسطة الأجل ومستقرة نسبيًا (لمدة خمسة أعوام ونصف) من ساركومةٌ عَضَلِيَّةٌ مَلْسَاء في الوريد الأجوف السفلي (IVC) مع ارتشاح كبدي وانتقالات رئوية بعد مقارَبة متعددة الوسائط تشتمل على تدخل جراحي ناجح سابق (استئصال قطعيّ للوريد الاجوف السفلي IVC)، استئصال

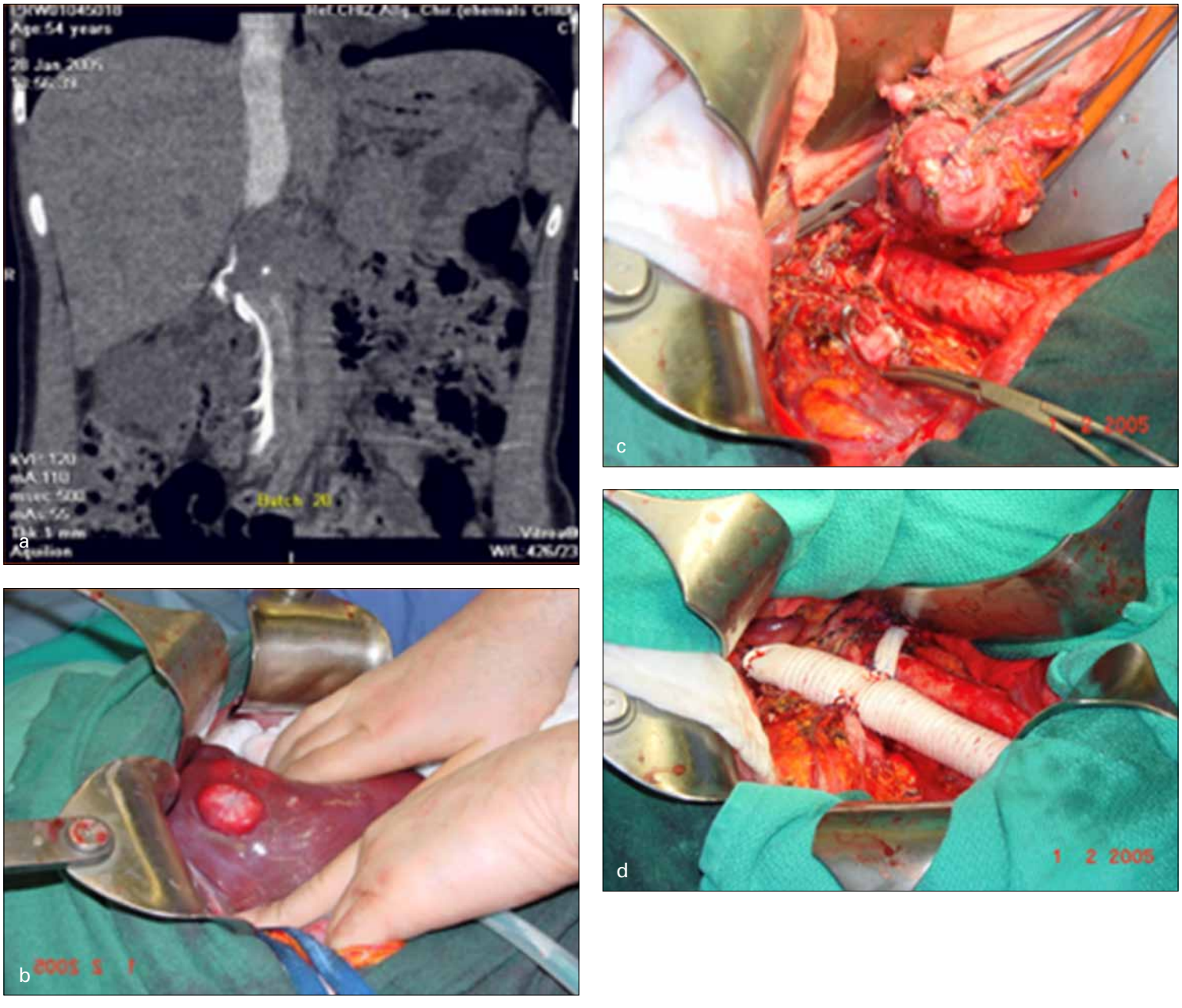


Fig. 1 Relevant images related to Patient 1: a: Preoperative coronary CT scan of the abdomen showing tumor lesion obstructing lumen of the IVC; b: Intraoperative situs: Hepatic metastasis; c: Intraoperative situs: Leiomyosarcoma of IVC; d: Intraoperative situs: Vascular reconstruction of IVC with Dacron - PTFE-graft to reconstruct left renal vein

الشكل ١: صور المريض الأول: أ: يظهر بالمستوى التاجي بالتصوير المقطعي قبل الجراحة للبطن آفة ورمية تسد لمعة الوريد الأجوف السفلي؛ ب: المَوضِع أثناء العملية الجراحية: نقائل كبدية؛ جـ: المَوضِع أثناء العملية الجراحية: ساركومةٌ عَضَلِيَّةٌ مَلْسَاء بالوريد الأجوف السفلي؛ د: المَوضِع أثناء العملية الجراحية: استبناء الوريد الأجوف السفلي بطعم (داكرون – متعدد رباعي فلورو الإيثيلين) لترميم الوريد الكلوي الأيسر

adrenal carcinoma invading the IVC underwent successful resection of the tumour mass and reconstruction of IVC with tumor-free long-term outcome of more than 7 years. 3) A 65-year old patient underwent a palliative 2-side hybrid approach (endovascular image-guided and vascular surgical intervention) because of paraneoplastic thrombosis of the superior vena cava caused (SVC) by bronchogenic carcinoma-induced compression, with open-surgery guided

قطَعي للكبد، اسْتئْصالُ الخَثرة الورمية من داخل الأوردة الكبدية)، إعادة العملية، شملت اجتثاث الورم الموضعي بالإضافة إلى المُعالَجَةُ الكيمْيائيَّة. ٢) خضعت امرأة تبلغ من العمر ٦١ عامًا مصابة بسرطان الغدة الكظرية الغازية للوريد الأجوف السفلي لاستئصال كتلة الورم بنجاح وإعادة ترميم الوريد الاجوف السفلي بنتيجة طويلة الأمد خالية من الأورام لأكثر من ٧ سنوات. ٣) خضع مريض يبلغ من العمر ٦٥ عامًا لمقاربة مُلَطِّفة هجينة ثنائية الجانب

مؤلفة من (مُداخَلَةٌ جراحيَّة داخل الأوعية الدموية بالقسطرة الموجهة بالتصوير ومُداخَلَةٌ جراحيَّة على الأوعية الدموية) بسبب خُثار الوَريدُ الأَجْوَفُ العُلْوِيّ (SVC) المصاحب للأورام التنشؤية، والناجم عن الضغط المحدَث بالسَرَطانَةٌ قَصَبِيَّةُ المَنْشَأ، مع الوصول الجراحي المفتوح إلى الوريد الوداجي الأيسر لاستئصال الخثرة وتركيب دعامة داخل الجزء المتضيّق من الوَريد الأَجْوَف العُلْوِيّ والوريد العَضُدي الرأسي الأيسر من خلال قسطرة عبر الفخذ. ٤) شُخِّصت أم دم نادرة لدى امرأة تبلغ من العمر ٥٠ عامًا في الوريد المأبضي تسببت بنوبات متكررة من الانْصِمام الرِئَوِيّ، والتي يجب إدراجها في التشخيص التفريقي. قد يستدعي معالجتها مقاربةً هجينة من الجراحة الوعائية والتدخلات داخل الأوعية الدموية. ٥) اكتُشف لدى رجل يبلغ من العمر ٦٦ عامًا تشوه أم الدم الوريدية بجدار الصدر كسبب نادر للانصمام الرئوي (تظاهر أساسي للحزمة الوريدية المتوسعة عند الأجزاء القريبة للوريد العضدي والوريد الإبطي والوريد تحت الترقوة)، وأجريت مقاربة أم الدم هذه بواسطة ١) الانصمام عبر الفخذ الموجه بالتصوير و٢) ربط عنق أم الدم. ٦) يبلغ مريض من العمر ٦٤ عامًا ولديه كليّة حُدويّة نادرة وتضاعف الكلية اليمنى، أجرى في البداية عملية استئصال جزئي R٢ لسرطان الخلية الكلوية (بالمستشفى الإقليمي) واستئصال الخثيرة الورمية من داخل الوريد الأجوف السفلي IVS متبوعًا ببروتوكول متعدد الوسائط يشمل استئصال الكلية التام R٠ الموسّع ليشمل الأعضاء في موقع الاستئصال الجزئي السابق R٢ واستئصال الخثرة الورمية وإعادة بناء الوريد IVS بالترميم برقعة أجنبية.

الاستنتاج: تكشف الحالات المعقدة بشكل لافت عن التحدي، الذي يحتاج معالجة فعّالة متعددة التخصصات في مجالات التشخيص واتخاذ القرار والتقسيم العلاجي، ولا يندر التخطيط لمعالجة هذه الحالات بإجراء هجين، حيث تُجرى معظم المعالجات داخل مركز متخصص بطب الأمراض الوعائية للحصول على نتيجة مُرضية.

المقدمة

إن الأمراض الوعائية غير الدوالي التي تحتاج إلى علاج جراحي وعائي تمثّل، رغم ندرتها، مجموعة مثيرة من التشخيصات النوعية، ولهذا، تفتقر المراكز إلى الخبرات الواسعة في مجال التدبير العلاجي فيما يتعلق بالإجراءات التشخيصية والمقاربات العلاجية بسبب قلة الإصابة بها. ومع ذلك، يمكن أن

access to the left jugular vein for thrombectomy and transfemoral placement of a stent within the stenotic segment of the (SVC) and left brachiocephalic vein. 4) A 50-years old female was diagnosed with a rare aneurysm of the popliteal vein causing recurrent episodes of pulmonary embolism, which should be included into differential diagnosis. Its management may warrant a hybrid vascular and endovascular approach.
5) A 66-year old man showed venous aneurysmatic malformation of the thoracic wall as rare cause of pulmonary embolism (native manifestation of an aneurysmatic venous bundle at the proximal segments of the right brachial, axillary and subclavian veins), which was approach by i) transfemoral image-guided embolization and ii) ligation of the aneurysmatic neck.
6) A 64-years old male patient had rare horseshoe kidney and doubled right kidney who underwent initially an R2 resection of renal cell carcinoma (regional hospital) with tumor thrombus within IVC followed by a multimodal protocol including organ-extending R0 resection at the former R2 resection site, extirpation of the tumor thrombus and reconstruction of IVS using xenogeneic patch plasty.

Conclusion: The complex cases demonstrate impressively the challenge, which need competent interdisciplinary management in diagnostics, decision-making and therapeutic splitting not rarely planned as hybrid procedure and mostly performed within a center of vascular medicine recommendable for a favorable outcome.

Introduction

Non-varicose venous diseases with need for vascular surgical therapy is – though rarely occurring – a fascinating group of specific diagnoses, for which there is a lack of extensive management experiences with regard to diagnostic work-up and therapeutic approaches due to its low incidence.

However, these findings can occur and be diagnosed in daily clinical/vascular medical practice sooner or later and may, thus, become of great importance, in particular, if they have to be appropriately managed in an emergency setting. The objective of this article is to review representative but rare profile of pathological non-varicose venous conditions based on selected references from the literature and the experiences obtained in the partially complex diagnostic and therapeutic management of the mostly challenging diseases.

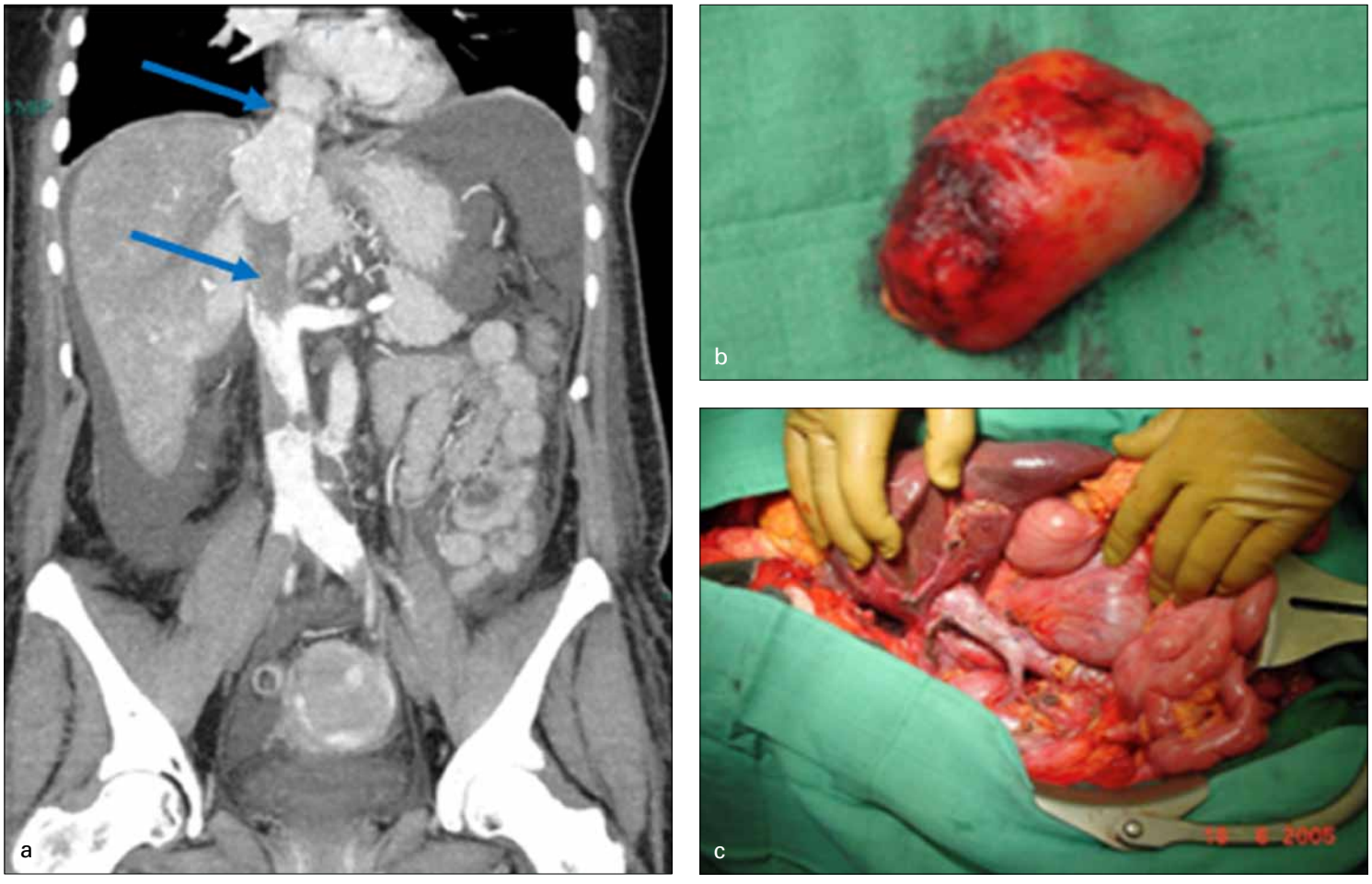


Fig. 2: Images relevant for case 2: a: CT scan: Tumor infiltration of the VCI up to the right atrium (blue arrow); b: Extirpated tumor thrombus from IVC as ex-situ sopecimen; c: Intraoperative situs: Lateral venorrhaphy of IVC after cavotomy for removal of tumor thrombus

الشكل ٢: صور الحالة الثانية: أ: صور مَقْطَعِيَّةٌ مُحَوسَبَة: ارتشاح ورم الوريد الأجوف السفلي للأعلى باتجاه الأُذَينَة اليُمنى (السهم الأزرق)؛ ب: خثرة ورمية مستأصلة من الوريد الأجوف السفلي كعيّنة مُستأصلة خارج موقعها. جـ: المَوضِع أثناء العملية الجراحية: رفاية وريدية جانبية للوريد الأجوف السفلي بعد عملية بضع الأجوف لإزالة خثرة الورمية

Patients and Methods

In the Division of Vascular Surgery (Department of General, Abdominal, Vascular and Transplant Surgery), selected patients with specific non-varicose venous disorders and their patient- and finding-specific characteristics were registered, data and parameters of the diagnostic and therapeutic management were documented, and both the short- (i.e., postoperative) and long-term outcomes were assessed in this prospective patient cohort study (design).

Statement

Study was performed according to the guidelines of the Declaration of Helsinki for Biomedical Research from 1964 and its further amendments as well as the polöyic and further regulations of the Institutional Review Board. Patients' care was subject of Good Research Practice – their data were evaluated and presented according to the requirements of Good Research Practice.

All patients signed consent form after adequate talk on the

تشاهد هذه الامراض وتُشخص في الممارسة الطبية السريرية اليومية وفي مراكز جراحة الأوعية الدموية عاجلاً أو آجلاً، ومن ثم، قد تصبح ذات أهمية كبيرة، وخاصة عندما نضطر لعلاجها بطرق ناجعة في حالات الطوارئ.

الهدف من هذه المقالة هو مراجعة السمات التمثيلية ولكنها نادر الحدوث للحالات المَرَضية الوريدية غير الدوالية بناءً على مراجع مختارة من الأدب الطبي والتجارب التي تم الحصول عليها من التدابير التشخيصية والعلاجية المعقدة جزئياً للأمراض التي تمثّل تحدياً كبيراً.

المرضى والطرق

اُختير مرضى مُسجّلين في شعبة جراحة الأوعية الدموية (قسم الجراحة العامة وجراحة البطن والأوعية الدموية وزراعة الأعضاء) يعانون من اضطرابات وريدية غير دوالية نوعية، وجرى تسجيل صفات الموجودات النوعية بالمريض وبحالته المرضية وتوثيق بيانات ومعايير التشخيص

والتدبير العلاجي، وتقييم كل من النتائج قصيرة الأجل (أي بعد العملية الجراحية) والنتائج طويلة الأجل في دراسَةُ الأَتْراب الاستباقية لهؤلاء المرضى (تصميم الدراسة).

البَيَان

أُجريت الدراسة وفقًا للمبادئ التوجيهية لإعلان هلسنكي للبحوث الطبية الحيوية لعام ١٩٦٤ وتعديلاته الإضافية بالإضافة إلى اللوائح (polöyic) واللوائح الإضافية لمجلس المراجعة المؤسسية.

خضعت رعاية المرضى لمعايير الممارسة البحثية الجيدة – وقيّمت بياناتهم وعُرضت وفقًا لمتطلبات هذه الممارسة.

وقّعَ جميعُ المرضى على نموذج الموافقة بعدَ الشرح الكافي للتدخل الجراحي الموجه بالتصوير/ والحديثُ عنْ شكل ووتيرة وشدة مضاعفاته حسبما اقتضاهُ الأمرُ.

النتائج (أشكال عرض الحالة)

الحالة ١:

تمَ تشخيصُ الساركومة العضليةَ الملساء الأولية بالوريد الأجوف السفلي (IVC) في إمرأة رياضية نحيفةَ تبلغُ منْ العمر ٥٤ عامًا، وأدخلتْ إلى مستشفى جامعة ماغديبورغ وكانتْ تشكو منْ انزعاج غامض شرسوفي لمدة أربعة أسابيعَ وغثيان وتدهور في الحالة العامة. لم يذكرْ التاريخُ الطبيُ أيَ عمليةٍ جراحية سابقة كبيرة أو مرضٍ هام. كانت فحوصات الدم والبول الروتينية طبيعية. كشفت التصوير المقطعي المعزّز بحقن الصبغة للبطن والصدر عن وجود آفة كبدية ضخمة مُلتصقة بالوريد الأجوف السفلي IVC (الشكل ١ أ) (١) مع آفات متعددة في الكبد في القطع الكبدية ١ و ٤ و ٧ قياس قطرها حوالي ٢ سم و ٤ سم و ٦ سم، على التوالي. خضع المريض لخزعة الكتلة عن طريق الجلد، والتي كشفت عن وجود ورم في العضلات الملساء. بالإضافة إلى ذلك، وُجدت كتلة ورمية خلف الصفاق، وقد أشار مجلس الورم متعدد التخصصات بالاستكشاف الجراحي لها. جرى استئصال تام للآفة السرطانية بالكامل مع استئصال النقائل الكبدية (الشكل ١ ب وج) (١). كذلك ترميم العيب في الوريد الأجوف السفلي باستخدام طعم (متعدد رباعي فلورو الإيثيلين) PTFE (الشكل ١د) (١). أكّد الفحص النسيجي المرضي تشخيص ساركومةٌ عَضَلِيَّةٌ مَلْسَاء منتقلة إلى الكبد وحواف الاستئصال سلبية من الناحية المجهرية (حالة الاستئصال التام R٠) في موقع استئصال الورم الكبدي.

تطوّر عند المريض بعد العملية الجراحية، استسقاء كيلوسي وقيلَةٌ لمفيَّة، وعولجت بشكل تحفّظي من

image-guided/surgical intervention and the frequency, severity and profile of its complications as appropriate.

Results (case presentations)

Case 1:

Primary leiomyosarcoma of the inferior vena cava (IVC) was diagnosed in a 54-year-old slim sporty female who was admitted to Magdeburg's University Hospital and had been complaining on vague epigastric discomfort of four-weeks duration, nausea, and deterioration of the general condition. Medical history was not significant for previous surgery or major illness. Routine blood and urine examinations were normal. Contrast-enhanced computed tomography of abdomen and thorax revealed surprisingly a huge hepatic lesion adherent to IVC (Figure 1a) (1) with multiple lesions in the liver in segments 1, 4 and, 7 measuring about 2 cm, 4 cm and 6 cm in diameter, respectively. The patient underwent percutaneous biopsy of the mass, which revealed a smooth-muscle tumor. In addition, a retroperitoneal tumor mass was found, and surgical exploration was advised by the interdisciplinary tumor board. Tumor lesion was completely resected en-bloc including the hepatic metastases (Figure 1b and c) (1). The defect in the IVC was reconstructed using PTFE graft (Figure 1d) (1). The histopathological investigation confirmed the diagnosis of leiomyosarcoma metastatic to the liver with R0 resection status at the hepatic tumor resection site.

Postoperatively, the patient developed chylous ascites and lymphocele, which was managed conservatively by an initial attempt of middle-chain triglyceride (MCT) diet. After 3 years, the patient suffered from increasing ascites-related symptoms. Abdominal CT scan revealed recurrence of metastatic tumor growth within the liver as well as pulmonary metastasis (resembling military lung appearance). Tumor board decision focused onto surgical re-exploration for symptomatic relief of lymphocele following by postoperative adjuvant radio-chemo therapy. Intraoperatively, the lymphocele has been marsipulized. Hepatic metastasis using open hepatic resection followed by postoperative brachytherapy with 15 Gray. For the pulmonary metastases, the patient received chemotherapy using Ixoten and Doxorubicin/DTIC. Several months later cerebral metastasis was detected by CT scan. The patient underwent craniotomy with resection of cerebral tumor lesion.

Patient died from recurrent and extensive tumor growth locally

and various metastatic sites after a survival time of approximately 5 1/2 years.

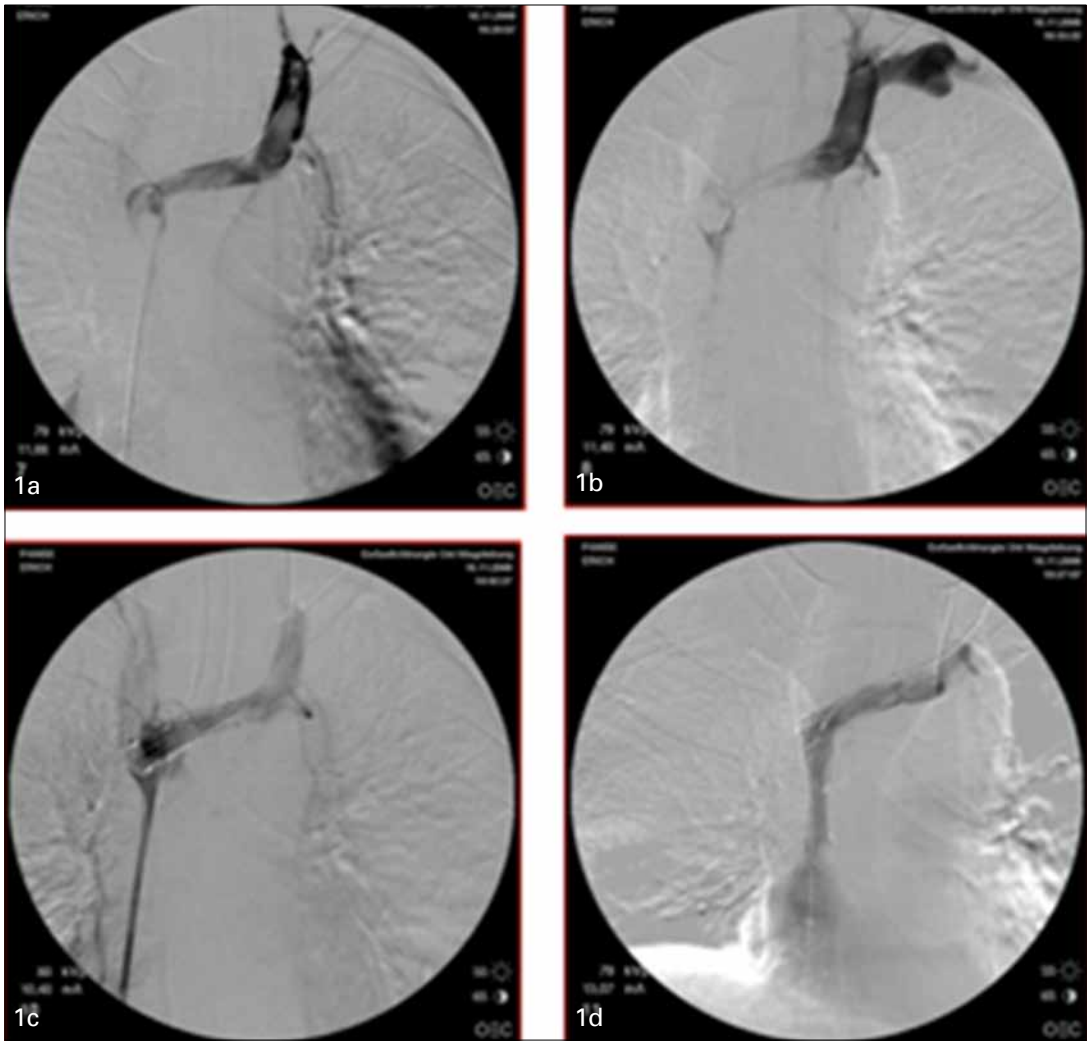
Case 2:
A 61-year-old female patient was admitted for a recent onset of effort-associated dyspnea, exhaustion and abdominal discomfort in the upper right quadrant. The clinical examination revealed ascites and abdominal tenderness. CT scan displayed a right adrenal mass with a thrombus extending into the IVC (Figure 2a). Laboratory values for plasma-free metanephrines, aldosterone, potassium, and testosterone were all within normal range. The histological examination of a biopsy confirmed the diagnosis of a non-functioning adrenal neoplasm. Since the symptoms of the patient had worsened, the patient underwent urgent adrenalectomy including thrombectomy of the ICV and tangential removal of involved venous wall with subsequent lateral venorrhaphy of the IVC-wall. Surgery required collaboration of general and vascular surgery (Figures 2b and c). The procedure was completed without complications. The postoperative course was uneventful, and the patient was discharged without any morbidity or complaints. Histopathology confirmed the diagnosis of a non-functioning adrenal carcinoma of stage III with tumor thrombosis of IVC. The patient received adjuvant mitotane therapy post-operatively. (4-5) Furthermore, the patient received anticoagulation therapy with Vitamin-K antagonist for 6 months and additionally hormonal replacement therapy with cortisone und Thyroxin. Over a follow-up time period of 7 years using CT and MRI, the patient remained free of local/systemic recurrence.

Case 3:
Here, a case study of a 65-years-old male patient is presented who had originally adeno-squamous adenocarcinoma in the upper lobe of the right lung and who developed a symptomatic superior vena cava syndrome (SVCS). The patient complained of increasing fatigue with dizziness and headache. Review of systems is positive for
- neck swelling noted in the morning,
- hoarseness of voice during the past period,
- purplish discoloration across his chest,
- increased dyspnea on exertion,
- difficulty of swallowing, and
- a dry cough.

Pertinent physical findings showed
- diffuse edema in the neck,

خلال محاولة أولية لنظام غذائي ثلاثي الجليسريد متوسط طول السلسلة (MCT). وبعد ٣ سنوات، عانى المريض من زيادة أعراض الاستسقاء. وكشف التصوير المقطعي المحوسب للبطن عن نكس نمو الورم النقيلي داخل الكبد وكذلك نقائل رئوية (تشبه منظر الرئة العسكرية). ركّز قرار مجلس الاورام على إعادة الاستقصاء الجراحي للتخفيف من أعراض القيلة اللمفاوية عقب العلاج الكيميائي الإشعاعي المساعد بعد العملية الجراحية. وتَوخيف القيلَةُ اللمْفيَّة أثناء العملية الجراحية، واستئصال النَقيلَة الكبدية باستخدام القطع الكبدي المفتوح يتبعه المعالجَةُ الكَتَبيَّة (بالتَّماس) بعد الجراحة بجرعة ١٥ جراي. بالنسبة للنقائل الرئوية، تلقّى المريض المعالجة الكيميائية المكونة من إكسوتين و دوكسوروبيسين/ داكارباسين (DTIC)، اُكتشف بعد عدة أشهر ورم خبيث عن طريق التصوير المقطعي. خضع المريض لعملية حجِّ القحف مع استئصال آفة الورم الدماغي. وتوفي المريض بسبب نكس نمو الورم الشديد ومواقع النقائل المختلفة بعد فترة بقاء بلغت ٥ سنوات ونصف تقريبًا.

الحالة ٢:
أُدخلت مريضةٌ تبلغ من العمر ٦١ عاماً بسبب بداية حديثة لضيق التنفس المرتبط بالجهد، والإنهاك، والإزعاج في الربع العلوي الأيمن للبطن. كشف الفحص السريري عن وجود الاستسقاء والمَضَض البطني. أظهر التصوير المقطعي كتلة بالغدة الكظرية اليمنى مع خثرة تمتد إلى الوريد الأجوف السفلي IVC (الشكل ٢أ). كانت القيم المختبرية للميثانفرين الخالي من البلازما والألدوستيرون والبوتاسيوم والتستوستيرون كلها ضمن مَجال السَّواء. وأكد الفحص النسيجي للخزعة تشخيص تَنَشُّؤ الغدة الكظرية غير الفَعّال. ونظرًا لتفاقم الأعراض، خضعت المريضة لاستئصال الغدة الكظرية المُسْتَعْجَلة، مع استئصال الخثرات من الوريد الأجوف السفلي ICV والاستئصال المماسي لجدار الوريد المصاب، مع رفاية وريدية جانبية لاحقة لجدار الوريد الأجوف السفلي IVC. تطلبت الجراحة تعاوناً بين الجراحة العامة وجراحة الأوعية الدموية (الشكلان ٢ ب وج). اكتمل الإجراء دون مضاعفات، كانت حالة المريضة بعد العملية الجراحية تسير بهدوء، وخرجت دون أي مَرَاضة أو شكاوى. أكد التشريح المرضي تشخيص سرطان الغدة الكظرية غير الفَعّال في المرحلة الثالثة مع خُثار ورمي في الوريد الأجوف السفلي. تلقت المريض العلاج المساعد بالميتوتان بعد العملية الجراحية. (٤–٥) وعلاوة



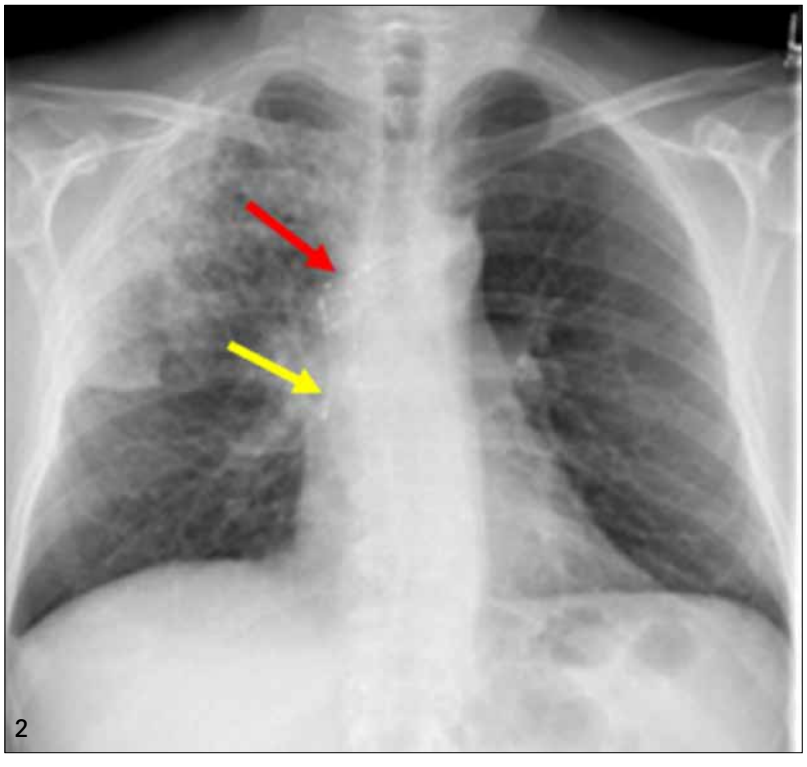


Fig. 3: Radiological imaging in case 3:
Figure 3.1: Pre-interventional DSA: Thrombotic obstruction of left brachiocephalic vein: (upper left: a) After transjugular open thrombectomy with balloon inserted in the venous confluence; (upper right: b) Post-interventional control images with placement of a Gianturco stent in the brachiocephalic vein; (lower left: c) and SVC; (lower right: d);
Figure 3.2: Correct positioning of the stent within left brachiocephalic (red arrow) and SVC (blue arrow).

الشكل ٣: التصوير الشعاعي للحالة ٣: الشكل ٣,١: تصوير الاوعية بالطرح الرقمي قبل التدخل: الانسداد الخثاري في الوريد العضدي الرأسي الأيسر: (أعلى اليسار: أ) بعد الاستئصال الخثاري المفتوح عبر الوريد الوداجي مع إدخال البالون في الالتقاء الوريدي؛ (الجزء العلوي الأيمن: ب) صور التحكم بعد التدخل مع وضع الدعامة جيانتوركو Gianturco في الوريد العضدي الرأسي؛ (أسفل اليسار: ج) والوريد الأجوف العلوي؛ (أسفل اليمين: د)؛
الشكل ٣,٢: الموضع الصحيح للدعامة داخل الوريد العضدي الرأسي (السهم الأحمر) والوريد الأجوف العلوي (السهم الأزرق).

- dilated engorged blood vessels on the upper right chest wall and under the tongue,

as well as

- edema in the left arm and hand.

Because these symptoms are suggestive of SVCS, he was immediately admitted to the hospital. A Duplex-ultrasonography and digital subtraction angiography identified the source of the SVCS to be the formerly diagnosed malignancy. The diagnostic measures showed an almost complete obstruction of SVC with simultaneous thrombosis of brachiocephalic veins bilaterally and of the left subclavian vein (Figure 3.1a and b).

According to the consensus of the vascular medical board decision, the patient was scheduled for image-guided radiological intervention, a transjugular aspiration thrombectomy to recanalize the SVC. Unfortunately, it was not successful. Therefore, the patient underwent hybrid procedure comprising of

i) open vascular surgical thrombectomy of left brachiocephalic vein via access to the left internal jugular vein followed by endovascular placement of a Gianturco stent (Ø: 20 mm; Cook, Inc., Bloomington, IN/USA) into the left brachiocephalic vein and a Gianturco stent (Ø: 30 mm) into the SVC (Figure 3), and

ii) control by precordially placed balloon to prevent thromboembolism with transcutaneous access via common femoral vein. The patient tolerated the intervention well, post-interventional clinical course was not significant for any complication.

Case 4:

A female patient, 50 years old, had undergone a right crossectomy with stripping of greater saphenous vein because of symptomatic varicose veins 4 years ago. The patient complained of non-specific intermittent discomfort in the right popliteal fossa such as slight unspecific pain with changing severity. Physical examination showed reticular varicose veins with perimalleolar edema of the right leg. Duplex-ultrasonography revealed a popliteal venous aneurysm with marginal thrombosis (Øaneurysm: 2 cm). Phlebography confirmed the diagnosis of popliteal venous aneurysm just proximally to the confluence of peroneal vein in the popliteal fossa.

The deep venous system and arterial system were normal (Figure 4 (1-6)).

Surgical exploration was performed through a posterior approach to the right popliteal fossa. A tangential aneurysmatic resection with lateral

على ذلك، تلقت المريضة علاج مانع للتخثر بمناهضات فيتامين كاف K لمدة ٦ أشهر بالإضافة إلى المُعالَجَةٌ بالإعاضَة الهرمونية بالكورتيزون وثيروكسين. خلال فترة متابعة استمرت ٧ سنوات باستخدام التصوير المقطعي والتصوير بالرنين المغناطيسي، بقيت المريضة سليمة من النكس الموضعي والجهازي.

الحالة ٣:

لدينا هنا، دراسة حالة لمريض ذكر يبلغ من العمر ٦٥ عامًا يعاني في الأصل من سرطانة غدية حرشفية في الفص العلوي للرئة اليمنى والتي طوّرت متلازمة الوريد الأجوف العلوي المصحوبة بأعراض (SVCS). اشتكى المريض من ازدياد التعب مع الدوخة والصداع. أظهرت مراجعة فحص الأجهزة إيجابية ما يلي:

– تورم الرقبة الذي يلاحظ في الصباح،

– بحة الصوت خلال الفترة الماضية،

– تبدل اللون إلى الأرجواني على صدره،

– زيادة ضيق التنفس عند الجهد،

– صعوبة البلع و

– سُعالٌ جافّ

وأظهرت موجودات الفحص البدني ما يلي:

– وذمة منتشرة في الرقبة،

– احتقان وتوسّع الأوعية الدموية على الجدار العلوي للصدر الأيمن وتحت اللسان، بالإضافة إلى

– وذمة في الذراع الأيسر واليد.

ولأن هذه الأعراض تدل على متلازمة الوريد الأجوف العلوي، نُقل على الفور إلى المستشفى. حدّد تصوير الأوعية بالموجات فوق الصوتية المُضاعَف (الدوبليكس) وتصوير الأوعية بالطرح الرقمي مصدر متلازمة الوريد الأجوف العلوي SVCS حيث تبيّن أنه الورم الخبيث الذي تم تشخيصه سابقًا. وأظهرت التدابير التشخيصية انسدادً شبه كامل بالوريد الأجوف العلوي مع خُثار مُتَواقِتٌ بالأَوردَةُ العَضُدِيَّةُ الرَّأسِيَّة بالجانبين وخُثار الوريد تحت الترقوة الأيسر (الشكل ٣,١ أ و ب).

وفقًا لإجماع قرار المجلس الطبي للأوعية الدموية، تم تحديد موعد للمريض لإجراء التدخل الإشعاعي الموجه بالصور، وهو استئصال الخثرة بالشفط عبر الوريد الوداجي لإعادة فتح قناة الوريد الأجوف العلوي. ولسوء الحظ، لم تنجح العملية. لذلك، خضع المريض لإجراء هجين يضم

i) استئصال الخثرة بتقنية الجراحة الوعائية المفتوحة للوريد العضدي الرأسي الأيسر عن طريق الوصول إلى الوريد الوداجي الباطن الأيسر متبوعًا بوضع الدعامة داخل الوعائية، دعامة جيانتوركو

(Ø: ٢٠ مم؛ مؤسسة كوك، بلومنغتون، USA/IN) إلى الوريد العضدي الرأسي الأيسر ودعامة جيانتوركو (Ø: ٣٠ ملم) في الوريد الأجوف العلوي (الشكل ٣)، و ii) التحكم عن طريق بالون موضوع أمام القلب لمنع الانْصِمامُ الخُثارِيّ مع مدخل بطريق الجلد عبر الوريد الفخذي الأصلي.
وقد تحمّل المريض التدخل بشكل جيد، ولم يكن المسار السريري التالي للتدخل مترافقاً بأي مُضاعَفَات هامة.

الحالة ٤:
خضعت مريضة تبلغ من العمر ٥٠ عامًا قبل ٤ سنوات لقطع معترض للوريد الصافن الكبير الأيمن مع تجريده بسبب الدوالي المصحوبة بالأعراض. اشتكى المريض من انزعاج متقطع غير محدد في الحفرة المأبضية اليمنى يشبه ألم طفيفاً غير محدد مع تغيّر في الشدة. أظهر الفحص البدني الدوالي الوريدية الشبكية مع الوذمة حول الكعبين بالساق اليمنى. كشف التصوير بالموجات فوق الصوتية المضاعف (الدوبليكس) عن وجود أم الدم بالوريد المأبضي مع خُثار هامشي (Ø أم الدم: ٢ سم). أكد تصوير الوريد تشخيص أم الدم الوريد المأبضي تقريبًا نحو الجانب القريب من التقاء الوريد الشظوي في الحفرة المأبضية. كانت الجملة الوريدية العميقة والجملة الشريانية طبيعيتين (الشكل ٤ (١–٦)).
تم إجراء الاستقصاء الجراحي من خلال مدخل خلفي للحفرة المأبضية اليمنى. أجري قطع مماسي لأم الدم مع رفاية وريدية جانبية للوريد المأبضي (الشكل ٤أ– ج) أولاً، بدأ العلاج المضاد للتخثر بالهيبارين منخفض الوزن الجزيئي (LMW)، ثم البدء بمناهضات فيتامين كاف K (مشتق الكومارين) واستمرت لمدة ٦ أشهر مع العلاج بالضغط باستخدام العُصابات المرنة (فئة الضغط الثانية وفقًا للمعايير الألمانية). لم تحدث مضاعفات بعد ٦ أشهر من المتابعة.

الحالة ٥:
قُبل رجل يبلغ من العمر ٦٦ عامًا لإجراء الفحوص الاستقصائية لضيق التنفس الحاد المتكرر مع انخفاض ضغط الدم ولكن بدون تسرع القلب. كان المريض يعاني من التهاب غار المعدة الحاد والأورام الزُغابية الغدية بالقولون مع خلل التنسج منخفض الدرجة. خضع سابقاً لعملية جراحية وعائية مفتوحة لإزالة الانسداد من الشريان الحرقفي والشريان الفخذي بسبب إصابته بالمرحلة الرابعة من مرض انسداد الشرايين المحيطية بالقدم اليمنى (وفقاً لتصنيف فونتين). تلقى المريض دواءً مانعاً

venorrhaphy of the popliteal vein was performed (Figure 4a-c). First, antithrombotic therapy with low molecular weight (LMW) heparin, then Vitamin-K antagonist (cumarine derivative) was initiated and continued for 6 months in combination with compression therapy using elastic bandages (compression class II according to the German standard). There were no complications after 6 months of follow-up.

Case 5:
A 66-year-old man was admitted for investigation of recurrent acute dyspnea with hypotension but without tachycardia. The patient had severe antrum gastritis and tubulo-villous adenomas of the colon with low-grade dysplasia. Previously, he had undergone open vascular surgery such as desobliteration of iliac and femoral arteries because of peripheral arterial occlusion disease stage IV (according to Fontaine's classification) of the right foot. The patient received anticoagulation medication with Vitamin-K antagonist because of thrombophilia (in particular, antiphospholipid syndrome). Blood analysis, including a white blood cell differential count, creatinine kinase, D-dimer, troponin-T and myoglobin were slightly abnormal. An electrocardiogram yielded normal results without signs of cardiac overload or right-sided hypertrophy. CO_2 diffusion capacity was normal. Bronchial (methacholine) challenge test did not show bronchial hyperreactivity. Chest X-ray revealed calcified structures on the right-sided thoracic wall (Figure 5a). Computed tomographic (CT) scanning confirmed the presence of multiple calcified structures adjacent to the right-sided thoracic wall (Figure 5b). To plan an appropriate therapy, diagnostic phlebography was performed, which revealed a huge venous aneurysm of the right-sided thoracic wall (Figure 5c).
The patient was scheduled for hybrid procedure comprising of i) image-guided radiological intervention and ii) an open vascular surgical approach. The venous malformation was initially embolized with 40 mL of ethanol (concentration, 95 %) using selective catheterization of aneurysmatic sack through the right femoral vein with simultaneous blocking of the aneurysmatic neck using an inflated intravascular balloon to prevent systemic spread of the used thrombogenic material. After successful partial thrombosis of the giant aneurysm, the patient underwent open vascular-surgical treatment during the same interventional session. The aneurysmatic

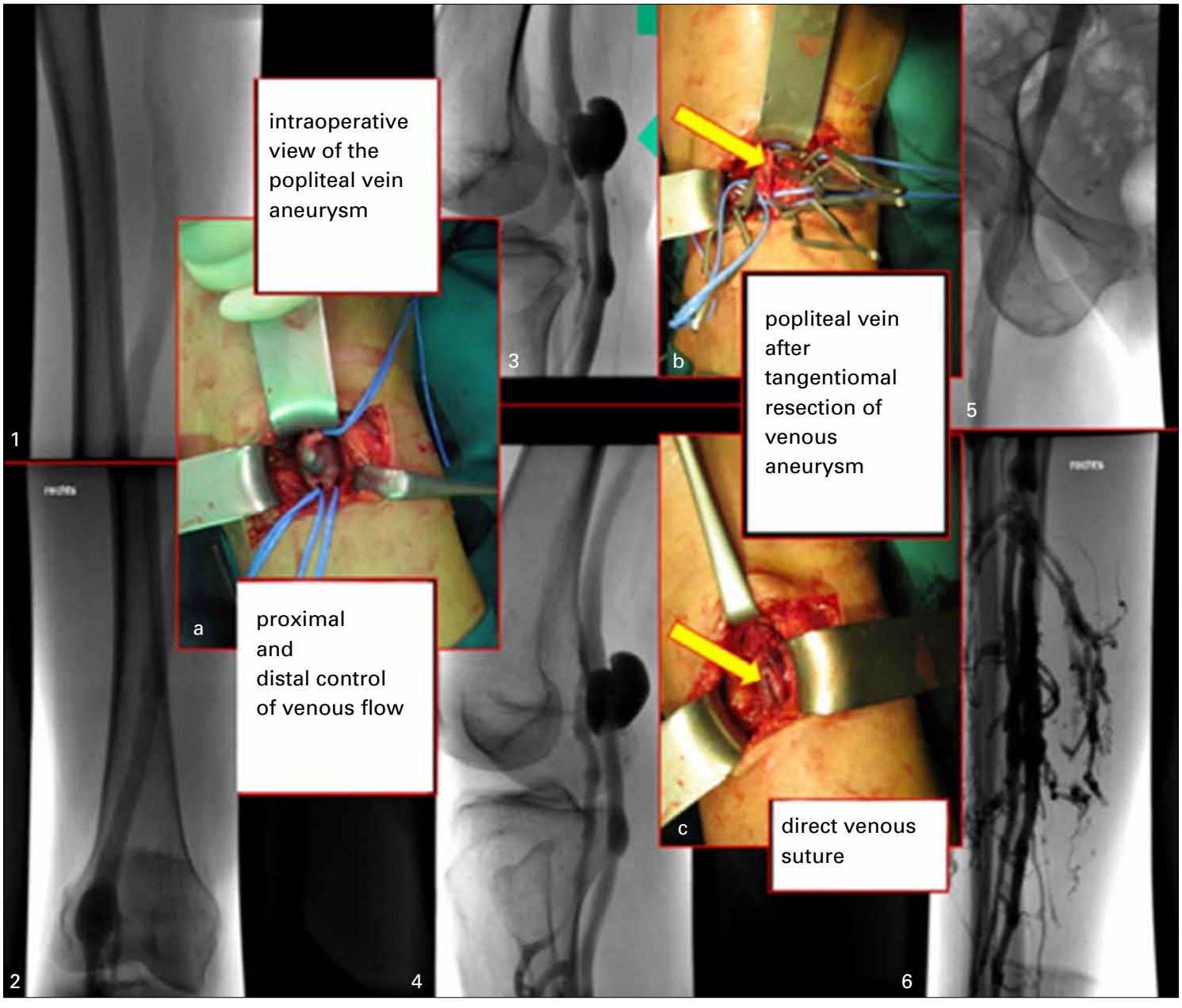


Fig. 4: Comparison of preoperative imaging und intraoperative findings in case 4: Preoperative phlebography in various projections (1-6) and intraoperative situs (a-c) of popliteal vein aneurysm (yellow arrow in b) with lateral venorrhaphy of popliteal vein ("direct venous suture" - yellow arrow in c).

الشكل ٤: مقارنة بين التصوير قبل الجراحة والموجودات أثناء العملية في الحالة ٤: تصوير الوريد قبل الجراحة في ارتسامات مساقط مختلفة (١–٦) والموضع أثناء العملية (أ–جـ) لأم دم الوريد المأبضي (السهم الأصفر في ب) مع رفاية جانبية للوريد المأبضي («خياطة مباشرة للوريد» – السهم الأصفر في جـ).

neck was easily dissected free from the surrounding tissue, securing the aneurysmal neck with a balloon to prevent extension of the intralesional thrombosis and distant pulmonary embolization, and subsequently the aneurysmatic neck was ligated. The patient had an uneventful postoperative course and was discharged a few days after the operation.

He was followed up at the outpatient clinic of the vascular surgery division for 16 postoperative months, continuing the oral anticoagulation a with Vitamin-K antagonist, with no signs of recurrence.

لتخثر الدم مع مناهضات فيتامين كاف K بسبب أَهْبَةُ التَّخَثُّر لديه (وعلى وجه الخصوص، متلازمة مضادات الفوسفوليبيد). أجرى تحليل الدم، ويتضمن عدد خلايا الدم البيضاء التفريقي، الكرياتينين كيناز، المَثْنَويّ د، التروبونين تي والميوغلوبين، كانت النتائج غير سويّة قليلاً. كانت نتيجة مخطط القلب الكهربائي طبيعية دون وجود علامات فرط التحميل القلبي أو تضخّم الجانب الأيمن. كانت سعة انتشار ثاني أكسيد الكربون طبيعية، ولم يُظهر اختبار تعرّض القصبات الهوائية (للميثاكولين) فرطَ التفاعل القصبي. أظهرت صورة الصدر

بالأشعة السينية بُنىً متكلسة على جدار الصدر الأيمن (الشكل ٥أ). أكد المسح بالتصوير المقطعي المحوسب (CT) وجود بنىً متكلسة متعددة مجاورة لجدار الصدر الأيمن (الشكل ٥ب). وبغية وضع الخطة العلاجية المناسبة، أُجري تصوير الوريد التشخيصي، والذي كشف أم دم وريدية ضخمة في جدار الصدر الأيمن (الشكل ٥جـ).

وكان من المقرّر إجراء عملية هجينة للمريض تشمل ‹١› تدخلاً إشعاعياً موجهاً بالصور و ‹٢› مقاربة جراحية وعائية مفتوحة. جرى إصمام التشوه الوريدي مبدئياً باستعمال ٤٠ مل من الإيثانول (تركيزه، ٩٥ ٪) بواسطة قسطرة انتقائية لكيس أم الدم من خلال الوريد الفخذي الأيمن مع إحصار متزامن لعنق أم الدم باستخدام بالون منفوخ داخل الأوعية الدموية لمنع الانتشار الجهازي للمادة المُخثّرة. بعد إحداث خثار الدم الجزئي الناجح في أم الدم الضخمة، خضع المريض للعلاج الجراحي الوعائي المفتوح خلال نفس الجلسة التداخلية. حيث تم تسليخ عنق أم الدم بسهولة وتحريره عن الأنسجة المحيطة، وتأمين عنق أم الدم ببالون لمنع امتداد الخثار داخل الأوعية والانصمام الرئوي البعيد، وبعد ذلك تم ربط عنق أم الدم. كانت حالة المريض بعد العملية تسير بشكل هادئ وخرج من المستشفى بعد بضعة أيام من العملية، تمت متابعته في العيادة الخارجية لقسم جراحة الأوعية الدموية لمدة ١٦ شهرًا بعد العملية الجراحية، حيث استمر في تناول مانعِ التَّخَثُّر عن طريق الفم بمناهضات فيتامين كاف، بدون أي علامات تدل على النكس.

الحالة ٦:

نُقل رجل يبلغ من العمر ٦٤ عاماً بعد استئصال الكية الورمي عبر البطن في مستشفى إقليمي منذ ١٥ يوماً. لم يكن تاريخ المريض الطبي ملحوظًا باستثناء ارتفاع ضغط الدم الشرياني لسنوات والفتق الإربي ثنائي الجانب بعد بضع الفتق السابق على الجانب الأيمن. كشفت الإجراءات التشخيصية وجودَ كلية حدوة الحصان النادرة مترافقةً مع تضاعف الأعضاء بالأيمن وتضاعف الحالب الأيمن (الشكل ٦,١) وكذلك سرطان الخلايا الكلوية (RCC) في الكلية اليمنى. وعلى وجه الخصوص، كشف الفحص بالأشعة المقطعية الأولية آفةً ورمية في الكلية اليمنى (القطر، ١١ سم) مشبوهةً بارتشاحها بالعضلة القطنية اليمنى. كما أظهر تضخمَ العقد اللمفاوية في موقع مجاور للشريان الأبهر (زادت أيضًا في العدد).

Case 6:
A 64-years-old man was transferred after right transabdominal tumor nephrectomy in a regional hospital 15 days ago. Patient's medical history was unremarkable except arterial hypertension for years and bilateral inguinal hernia after former herniotomy on the right side.
Diagnostic work-up had revealed a rare horseshoe kidney with simultaneous doubled right organ and ureter duplication (Figure 6.1) and also a renal cell carcinoma (RCC) of the right kidney. In particular, initial CT scan revealed the tumor lesion of the right kidney (diameter, 11 cm) suspicious for infiltration of the right psoas muscle. It also showed enlarged lymph nodes at the para-aortic site (also increased in number).
On admission, clinical examination revealed a patient in good physical condition with no abdominal wound complication after former surgical intervention. Histopathological investigation had revealed a clear cell carcinoma up to 11 cm in diameter (tumor stage, pT3a pNx pMx L0 V1 G2).
In addition, there was an incomplete RCC resection status indicated by R1 at the parenchymal transection site and R2 at the stump of the left renal vein, with remaining tumor manifestation (endovascular thrombus) extending to and within the IVC as well as lymph node metastases within the former resection area, in particular, assessed by a postoperative control CT scan of the abdomen provided by the transferring regional hospital. Prostate was enlarged with no further pathological finding. For planning of a surgical re-intervention and to
- achieve an appropriate re-staging of the current tumor manifestations,
- assess the vascular involvement (and)
- estimate short-term follow-up with regard to residual left kidney and residual tumor lesions as well as its lymph nodes,

an abdominal angiographic multi-slice CT scan was performed. It showed
- a necrosis at the renal parenchyma resection area,
- retroperitoneal and inter-aortocaval lymphadenopathy,
- precise tumor site of the IVC thrombus—namely, proximally to the former confluence of the right renal vein up to the pancreas,
- no tumor detection at the confluence of the hepatic veins (as well as)
- no hepatic or pulmonary metastases (Figure 6.2).

The patient underwent an interdisciplinary approach

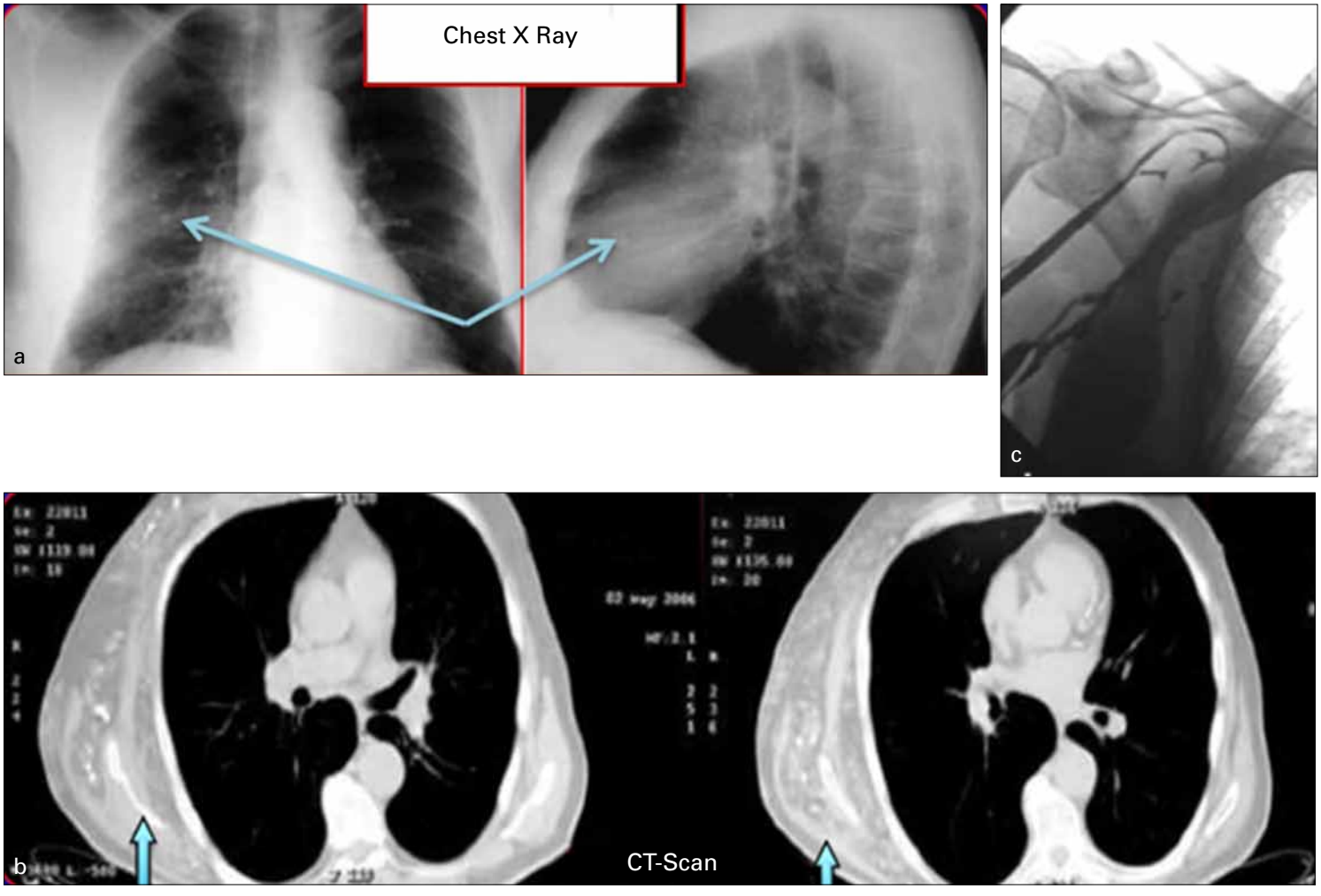


Fig. 5: Chest radiography in case 5: a: Chest X-ray (left panel: anteroposterior, right panel: mediolateral) showing multiple calcified structures (light blue arrows); b: CT scan showing 2 different slices with multiple calcified structures adjacent to right-sided thoracic wall (light blue arrows); c: Phlebography study revealed a huge venous aneurysm of the right-sided thoracic wall 2 minutes after injection of contrast-medium).

الشكل ٥: التَّصْويرُ الشُّعاعيّ للصدر في الحالة ٥: أ: صورة الصدر بالأشعة السينية (اللوحة اليسرى: المنظر الأمامي الخلفي، اللوحة اليمنى: جانبيٌّ ناصفيّ) تظهر بُنى متكلسة متعددة (الأسهم الزرقاء الفاتحة)؛ ب: التصوير بالأشعة المقطعية يُظهر شريحتين مختلفتين ببنى متكلسة متعددة مجاورة للجدار الصدري الأيمن (السهام الزرقاء الفاتحة)؛ جـ: كشفت دراسة تصوير الأوردة عن وجود أم الدم الوريدية الضخمة بجدار الصدر الأيمن بعد دقيقتين من حقن مادة التباين).

comprising
- a complete urological resection of residual RCC tumor lesion at the former transection site, with right adrenalectomy and extended radical lymphadenectomy, including
- vascular-surgical cavotomy at the renal pedicle IVC segment under total clamping below the hepatic confluence, removal of tumor thrombus plus tangential resection of IVC wall and xenogenic patch plasty (Vascu-Guard, Vascutek, Hamburg, Germany; length, 6 cm) using successfully the interdisciplinary cooperation of urologists and vascular surgeons (Figure 6.3).

Histopathological examination revealed vital and necrotic parts of clear cell RCC at the former renal isthmus with infiltration of the adherent surrounding connective-tissue but tumor-free lateral resection margins. In addition, a thrombosis of the right renal vein stump with initi-

عند القبول، كشف الفحص السريري عن حالة بدنية جيدة للمريض مع عدم وجود مضاعفات في جروح البطن بعد التدخل الجراحي السابق. كشف الفحص النسيجي المرَضي عن وجود سرطان الخلية الصافية يصل قطره إلى ١١ سم (مرحلة الورم، pT3a pNx pMx L0 V1 G2). وبالإضافة إلى ذلك، كانت هناك حالة استئصال جزئي يشار إليها R١ في موقع القطع المستعرض للمتن الكلوي واستئصال جزئي يشار إليها R٢ في جدعة الوريد الكلوي الأيسر، مع تظاهرات البقايا الورمية (تخثر الأوعية الدموية) تمتد إلى وداخل الوريد الاجوف السفلي بالإضافة إلى نقائل العقد اللمفاوية داخل منطقة الاستئصال السابقة، وعلى وجه الخصوص، تم تقييمها بمسح مقطعي للبطن بعد الجراحة أجراه المستشفى الإقليمي الذي نُقل إليه. كانت البروستاتا متضخمة بدون وجود موجودات مرَضية أخرى

للتخطيط لإعادة التدخل الجراحي و
– تحقيق إعادة تقييم مرحلي مناسب لتظاهرات الورم الحالية،
– تقييم إصابة الأوعية الدموية (و)
– تقدير المتابعة القصيرة الأجل فيما يتعلق بالكلية المتبقية وآفات الورم المتبقي
بالإضافة إلى عقده اللمفاوية، تم إجراء التصوير المقطعي المحوسب متعدد الشرائح. وقد أظهر
– نخراً في منطقة قطع المتن الكلوي،
– اعتلال عقد لمفية خلف الصفاق وداخل أَبْهَرِيّ أَجْوَفِيّ،
– موقع الورم الدقيق من خثرة الوريد الأجوف السفلي – أي نحو القريب من الالتقاء السابق للوريد الكلوي الأيمن حتى البنكرياس،
– لا يوجد اكتشاف للورم عند التقاء الأوردة الكبدية (وكذلك)
– لا يوجد نقائل كبدية أو رئوية (الشكل ٦,٢).
خضع المريض لمقاربة متعددة التخصصات تضم:
– استئصال المسالك البولية الكامل بسبب الآفة الناجمة عن بقايا ورم الخلية الصافية RCC في موقع القطع المستعرض السابق، مع استئصال الغدة الكظرية الأيمن واستئصال العقد اللمفية الجذرية الواسع، بما في ذلك
– بضع الأجوف الجراحي بمستوى سويقة الوريد الكلوي عند جزء الوريد الأجوف السفلي IVC بعد اللقط الكلي أسفل الالتقاء الكبدي، وإزالة خثرة الورم بالإضافة إلى القطع المماسي لجدار الوريد الأجوف السفلي وترقيع الوعاء بطعم أجنبي (Vascu-Guard, Vascutek، هامبورغ، ألمانيا؛ بطول، ٦ سم) من خلال التعاون الناجح متعدد التخصصات من أطباء المسالك البولية وجراحي الأوعية الدموية (الشكل ٦,٣).
كشف الفحص النسيجي المرَضي عن وجود أجزاء حية ونخريّة من ورم الخلايا الصافية RCC في برزخ الكلى السابق مع ارتشاح النسيج الضام الملاصق المحيط به ولكن حواف القطع الجانبي خالية من الورم. بالإضافة إلى ذلك، وجدت خثرة في حدعة الوريد الكلوي الأيمن مع الابتداء بالتحول الليفي وارتشاح صغير لسرطان الخلية الصافية في جدار الوريد (اللوحة ب من الشكل ٦,٤). تم تصنيف خثرة الوريد الأجوف السفلي IVC على أنها خثرة ورم الخلية الصافية RCC (الشكل ٦,٤.جـ/د). وكانت هوامش قطع الوريد الأجوف السفلي والعقد اللمفاوية وكذلك الغدد اللمفاوية تحت الكبد خالية من الورم (الشكل ٦,٤). تم تقييم مرحلة الورم النهائية على النحو التالي: pT3b pN0 cM0 L0 V1 R0 G2.
كانت فترة البقاء في المستشفى بعد العملية الجراحية هادئة. لم

ated fibrotic transformation and small infiltrations of the RCC in the wall of the vein were found (panel b of Figure 6.4). The IVC thrombus was classified as tumor thrombus of the clear cell RCC (Figure 6.4.c/d). Resection margins of IVC and interaortocaval as well as sub-hepatic lymph nodes were tumor-free (Figure 6.4). Final tumor stage was assessed as follows: pT3b pN0 cM0 L0 V1 R0 G2. Postoperative hospital stay was uneventful.
By 6 months postoperatively, control CT scan did not reveal any suspicion for tumor recurrence. Currently, after a postoperative follow-up time period of 8 months, there are no further health problems.

Discussion

There are several venous non-varicose diseases the spectrum of which is highlighted by the presented top six diagnoses (beside trauma lesions, arterio-venous fistula, postoperative/ -interventional alterations etc.) such as vein-associated malignancies, endovascular tumor thrombus associated with RCC, aneurysm of the popliteal vein, venous malformations, and venous alteration from outside. These include unusually accompanying diseases, diagnostic / therapeutic approaches (favoring inter-disciplinary [vascular-medical] decision-making, surgical interventions and/or hybrid procedures) and clinical and/or post-interventional/-operative courses, as well as outcome aspects as reported in the well selected and representative case presentations.

Two basic questions arise regarding the treatment of patients with non-varicose venous diseases. Is there a role of endovascular therapy to treat these disorders appropriately and to provide minimal invasiveness as possible in these specific patients and, in addition, which is the most suitable treatment in these particular cases to achieve the lowest peri-procedural and perioperative risk?
In recent years, improvements made in endovascular interventions allow in the majority of cases a safe approach, which can be combined with open therapy and vascular reconstruction. The hybrid vascular therapy seems to reduce perioperative mortality when compared to open surgery alone since it uses consequently the advantages of various procedures at the same time by a reasonable combination of the procedures with regard to type and sequence of each single measure.
Even after reviewing the literature, the evidence situation for

يكشف التصوير المسحي المقطعي المحوسب عن أي اشتباه في تكس الورم بعد مرور ٦ أشهر على العمل الجراحي، حاليًا، لا توجد أي مشاكل صحية أخرى، بعد فترة متابعة لمدة ٨ أشهر ما بعد الجراحة.

المناقشة

هناك العديد من الأمراض الوريدية غير الدوالية التي يبرز طيفها من خلال التشخيصات الستة المقدمة (إلى جانب الآفات الرضحية، والناسور الوريدي، والتبدلات التالية للجراحة، والتالية التدخل، وما إلى ذلك) مثل آفات الاوردة المرتبطة بالأورام الخبيثة، والخثرة الورمية داخل الأوعية الدموية المرتبطة بسرطان الخلايا الصافية، وأم دم الوريد المأبضي، والتشوهات الوريدية، والتبدل الوريدي من التأثير الخارجي.

وتشمل هذه الأمراض المرافقة غير الاعتيادية، والمقاربات التشخيصية/العلاجية (تفضيل اتخاذ القرارات [الطبية الوعائية] متعددة التخصصات، والتدخلات الجراحية والإجراءات الهجينة أو أياً منهما) والأشواط السريرية أو ما بعد التدخلية أو الجراحية أو جميعها، فضلاً عن جوانب النتائج المذكورة في تقارير الحالات المختارة المعروضة والمُمَثلة بشكل جيد.

يُطرح سؤالان أساسيان بشأن علاج المرضى الذين يعانون من الأمراض الوريدية غير الدوالي. هل هناك دور للعلاج التدخلي داخل الأوعية لعلاج هذه الاضطرابات بشكل مناسب ولتوفير الحد الأدنى من الغزوانية قدر الإمكان عند هؤلاء المرضى المُعيَّنين، بالإضافة إلى ذلك، ما هو العلاج الأنسب في هذه الحالات بالذات لتحقيق أدنى خطر بالفترة ما حول الإجراء وما حول بالجراحة؟

وفي السنوات الأخيرة، سمحت التحسينات التي أُدخلت على التدخلات داخل الأوعية الدموية باتباع مقاربة مأمونة في معظم الحالات، يمكن الجمعُ بينها وبين العلاج المفتوح واسْتِبْناء الأوعية الدموية. ويبدو أن العلاج الوعائي الهجين يقلّل من الوفيات في الفترة المحيطة بالجراحة عندما يُقارن بالجراحة المفتوحة فقط لأنه يستخدم بالتالي مزايا مختلف الإجراءات في نفس الوقت عن طريق الجمع المعقول بين الإجراءات فيما يتعلق بنوع وتسلسل كل إجراء على حدة.

وحتى بعد مراجعة المؤلفات، تبقى حالة الدليل لتحديد الاستطباب لإجراء هجين واختيار الطريقة المناسبة لعلاج الاضطرابات الوريدية غير الدولية النادرة متواضعةً بسبب وجود تحيّز الانتقاء وندرة تلك الاستطبابات ولا

establishing the indication for a hybrid procedure and selecting the suitable treatment modality for rare non-varicose venous disorders remains modest due to the presence of selection bias and rarity of those indications and cannot be improved by the results reported here. The aim of this study was to present an overview of the results of modern interdisciplinary treatment in a small but representative patient sample with the very specific and rare diagnosis, non-varicose venous diseases with therapeutic need at a specialized vascular-surgical medical center, in which the two treatment modalities as open vascular and endovascular approaches are available on the basis of an interdisciplinary consensus ("Vascular-medical Board") and used in a complementary manner.

Case 1:
Leiomyosarcoma originating in IVC is a rare, malignant, slowly growing tumor lesion with poor prognosis (2). Here, we report on a case of successful excision of an advanced leiomyosarcoma arising from the suprarenal part of the IVC with more the 3 years of partial remission period with acceptable quality of life despite a persisting lymphatic complication and repeated need for numerous multimodal measures such as open tumor ablation, chemotherapy, craniotomy and tumor-extirpation to approach tumor re-manifestations at the liver, lung and brain. Today's technical and surgical capabilities allow for the successful resection of such tumor manifestations. However, the interventions require experienced abdominal, vascular and cardiac surgeons, as well as sufficient perioperative management.
In case of an IVC-associated leiomyosarcoma, the surgeon should be prepared to perform and achieve a complete surgical resection and follow up carefully since a radical surgical resection of the tumor is the only curative option associated with improved survival (survival rate, 49.4 % and 29.5 %)(3).

Case 2:
Complete surgical resection with negative margin 'R0 Resection' remains the most effective treatment in adrenocortical carcinoma (ACC) and, along with an early staging, is among the strongest predictors of overall survival (4).

Despite direct invasion or extension of tumor thrombus into the IVC (or both), complete (R0) resection can be achieved. Thus, this scenario should not preclude attempted curative resection in patients with adrenal cancer.

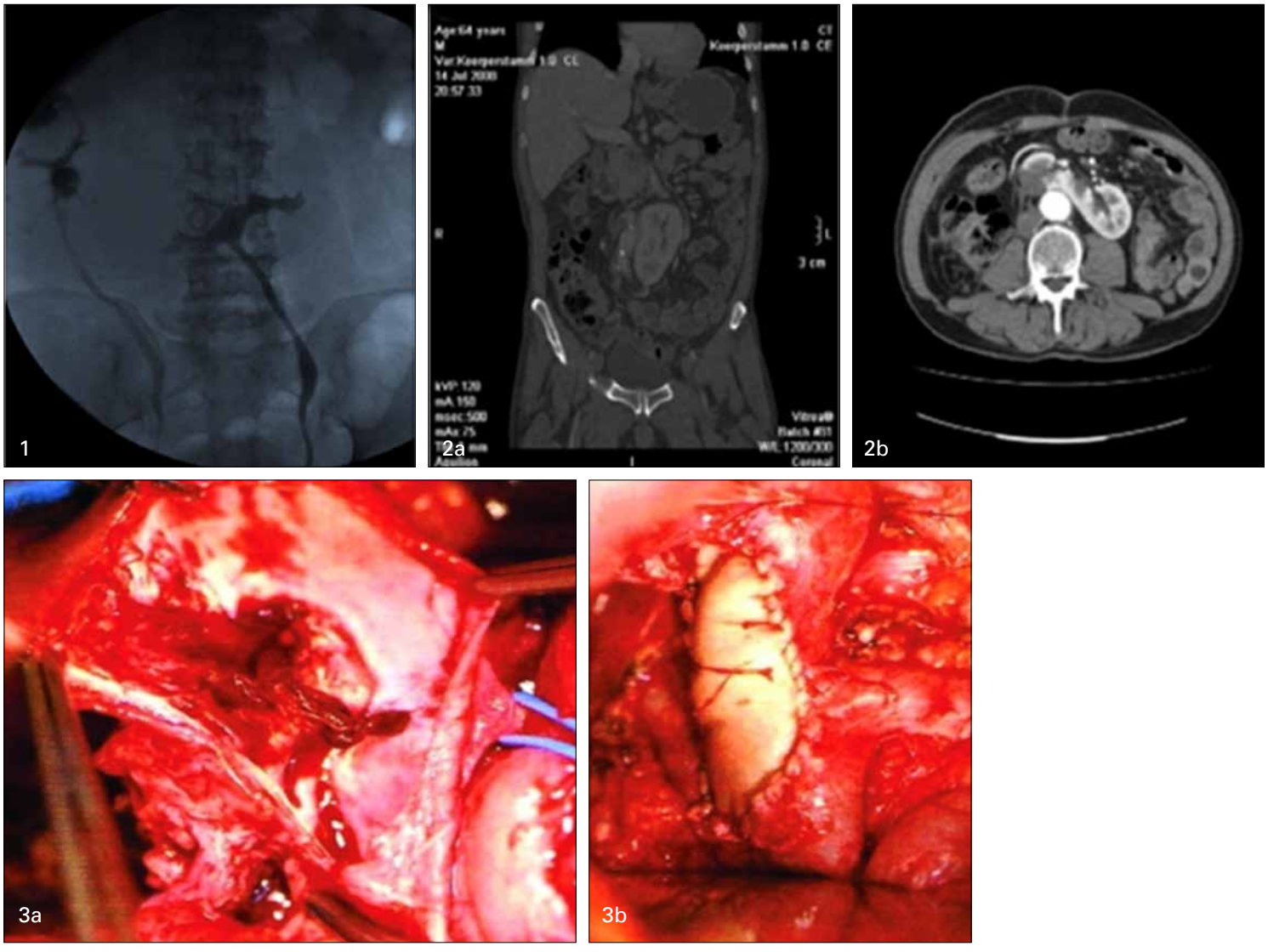


Fig. 6: Various illustrative images in case 6: 1. Preoperative ureteropyelography with doubled right renal pelvis and ureter duplication in a horseshoe kidney; 2. CT – coronary (2a left panel) and transversal scan (2b right panel): Residual horseshoe kidney after right nephrectomy with a necrotic area at the isthmus region and inferior vena cava; 3. Intraoperative situs after cavotomy showing endocaval tumor lesion (a) and removal of the tumor thrombus, partial wall resection and xenogenic patch plasty (b) (Vascu-Guard®, Vascutek, Hamburg, Germany);

الشكل ٦: صور توضيحية مختلفة في الحالة ٦: ١. تَصْويرُ الحالِب والحُوَيضَة قبل الجراحة مع تضاعف حُوَيضَةُ الكُلْيَة وتضاعف الحالب في الكُلْيَةُ الحُذْوِيَّة (بشكل حدوة حصان). ٢. التصوير المقطعي المحوسب – المسح التاجي (اللوحة اليسرى) والمسح المستعرض (اللوحة اليمنى): الكُلْيَةُ حُذْوِيَّة المتبقية بعد استئصال الكلية اليمنى مع المنطقة المتنخرة بمستوى منطقة البرزخ والوَرِيْدُ الأَجْوَفُ السفلي. ٣. يظهر الموضع أثناء العملية الجراحية بعد بضع الأجوف آفةٌ ورمية داخل الوريد الأجوف (أ) وإزالة خثرة الورم، واستئصال جزئي للجدار ورأبه برقعة أجنبية (ب) (فاسكو غارد®، فاسكوتيك، هامبورغ، ألمانيا);

يمكن تحسينها بالنتائج المذكور عنها هنا.

لقد كان الهدف من هذه الدراسة تقديمَ لمحةٍ عامة عن نتائج العلاج الحديث متعددِ التخصصات في عينة صغيرة ولكن مُمَثلة لحالة المريض مع التشخيصِ النوعي والنادر جداً، والأمراض الوريدية غير الدوالية مع الحاجة العلاجية في مركز طبي متخصص بجراحة الأوعية الدموية، حيث تتوفر طريقتا العلاج وهما المقاربة الوعائية المفتوحة والتدخل داخل الأوعية الدموية على أساس توافق آراء متعدد التخصصات («المجلس الطبي الوعائي») حيث تُستخدمان بطريقة تكاملية لبعضهما.

Case 3:
Another clinical picture, which usually demands the cooperation between interdisciplinary specialties is the SVCS. The goal of management is palliation of symptoms of venous obstruction. In this specific case, a hybrid approach through transjugular open thrombectomy and endovascular placement of stents into central veins was used. An adequate follow-up using duplex-ultrasonography and an appropriate anticoagulation are advised.

Case 4:
Primary venous aneurysms are uncommon and in most cases of little clinical significance,

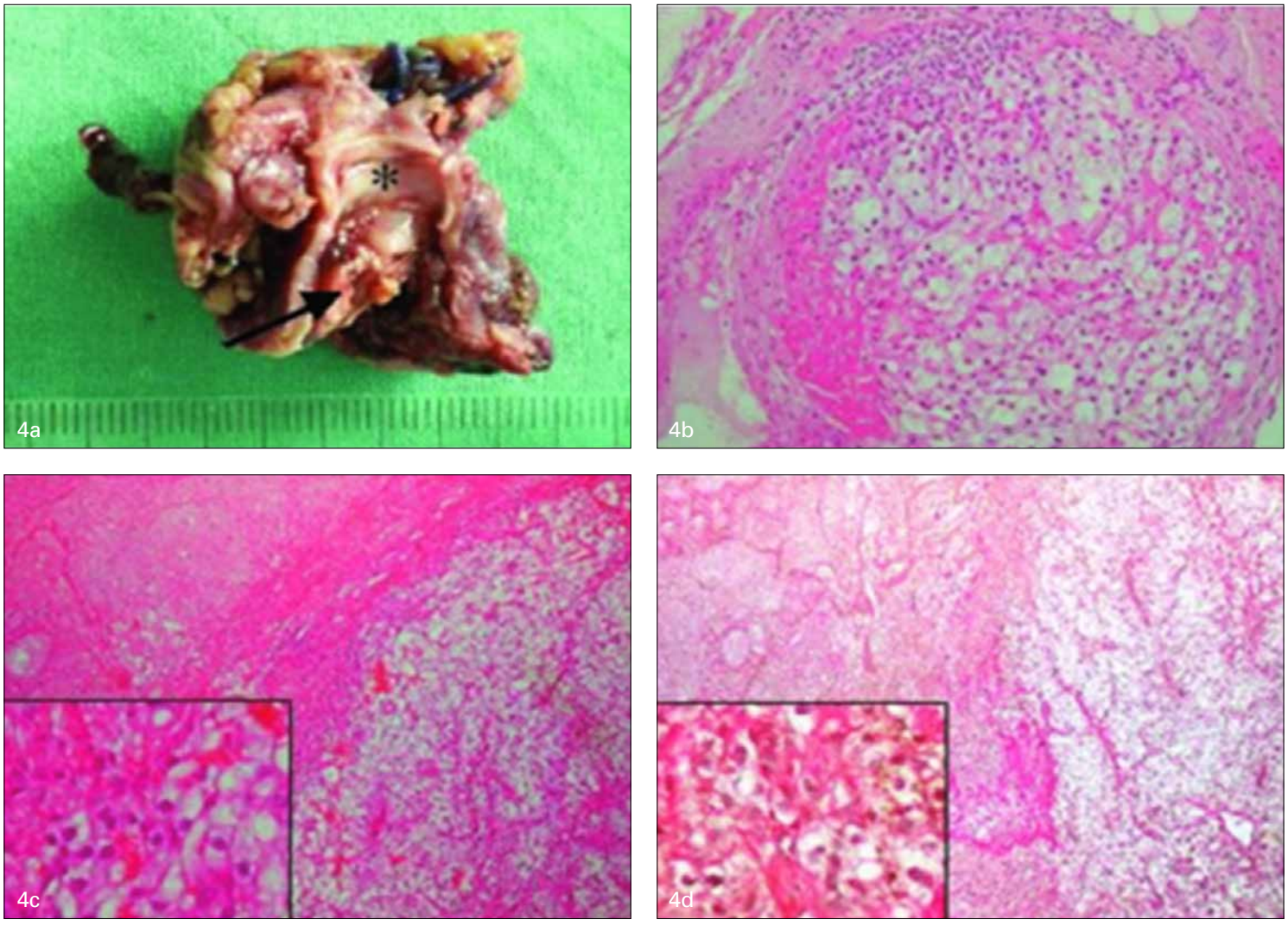


Fig. 6: Various illustrative images in case 6: 4. Photo documentation of tumor specimen's pathological investigation: Macroscopic appearance of the resected inferior vena cava wall (*) with tumor thrombus (a). Histology of the tumor thrombus of the right renal vein stump (b) (H&E stain; magnification). Histology of the tumor thrombus of the IVC showing tumor cells of the renal cell carcinoma embedded in fibrin (c) (H&E stain; magnification) and partial fibrous organization of the thrombus (d) (Elastica van Gieson stain; magnification).

الشكل ٦: صور توضيحية مختلفة في الحالة ٦: ٤. توثيق بالصور للاستقصاءات التشريحية المرضية لعينة الورم: المظهر العياني لجدار الوريد الأجوف السفلي المقطوع (*) مع الخثرة الورمية (أ). البنية النسيجية لخثرة الورم في جدعة الوريد الكلوي الأيمن (ب) (التلوين بهيماتوكسيلين أيوزين؛ بالتكبير) تظهر البنية النسيجية للخثرة الورمية في الوريد الأجوف السفلي لسرطان الخلايا الكلوية انطماراً بالفيبرين (جـ) (التلوين بهيماتوكسيلين أيوزين؛ بالتكبير) وتعضّياً ليفياً جزئياً للخثرة (د) (تلوين الغِلاَلَةُ الوَسْطانِيَّة المرِنَة بملوّن فان غيزون؛ بالتكبير)

الحالة ١:
الساركومةٌ العَضَلِيَّةُ المَلْسَاء الناشئة في الوريد الأجوف السفلي IVC هي آفة ورمية نادرة وخبيثة تنمو ببطء ذات إنذار سيئ. (٢) نقدم هنا تقريراً عن حالة الاستئصال الناجح لساركوما عضلية ملساء متقدمة ناشئة من الجزء فوق الكلوي للوريد الأجوف السفلي IVC مع فترة هدأة جزئية للورم دامت أكثر من ٣ سنوات مع نوعية حياة مقبولة على الرغم من المضاعفات اللمفاوية المستمرة والحاجة المتكررة إلى العديد من التدابير المتعددة الوسائط مثل اجتثاث الورم المفتوح، والعلاج الكيميائي، بضع القحف واستئصال الورم لتدبير عودة تظاهرات الورم في الكبد والرئة

whereas popliteal venous aneurysms are a form of potentially life-threatening disease because they have been recognized to be a source of recurrent pulmonary emboli. In patients with popliteal venous aneurysms, tangential aneurysmectomy with lateral venorrhaphy is the procedure most commonly performed at present. (6) Besides tangential aneurysmectomy, graft interposition or venous patch plasty has also often been performed in popliteal venous aneurysm (7).

The long-term patency of reconstructed popliteal veins has so far been poorly documented in previous reports, and the need and effects of postopera-

والدماغ. تتيح الإمكانيات التقنية والجراحية الحالية استئصال مثل هذه التظاهرات السرطانية بنجاح. ومع ذلك، تتطلب التدخلات جرّاحين متمرسين في جراحة البطن والأوعية الدموية والقلب، فضلاً عن تدبير كاف حول الجراحة.
في حالة تورط الوريد الأجوف السفلي المرتبط بالساركومةُ العضَليَّةُ الملْسَاء، يجب أن يكون الجراح مستعدًا لإجراء استئصال جراحي كامل ومتابعته بعناية لأن الاستئصال الجراحي الجذري للورم هو الخيار العلاجي الوحيد المرتبط بتحسين البقاء على قيد الحياة (معدل البقاء، ٤٩,٤ ٪ و٢٩,٥ ٪) (٣).

الحالة ٢:
لا يزال الاستئصال الجراحي الكامل بهامش سلبي « استئصال تام (R٠)» هو العلاج الأكثر فاعلية في سرطان قشر الغدة الكظرية (ACC) ويعتبر، إلى جانب التقييم المرحلي المبكر، من أقوى عوامل التنبؤ لمعدل البقاء الكلي. (٤)
يمكن تحقيق استئصال تام (R٠). على الرغم من الغزو المباشر أو امتداد خثرة الورم إلى الوريد الأجوف السفلي IVC (أو كليهما). وبالتالي، يجب ألا يمنع هذا السيناريو محاولة الاستئصال العلاجي الشافي في المرضى المصابين بسرطان الغدة الكظرية.

الحالة ٣:
تُعتبر متلازمة الوريد الأجوف العلوي SVCS صورة سريرية أخرى، والتي تتطلب عادة التعاونَ بين التخصصات المتعددة يهدف هذا التدبير إلى تخفيف أعراض الانسداد الوريدي استخدمت مقاربة هجينة في هذه الحالة النوعية من خلال استئصال الخثرة المفتوح عبر الوريد ووضع الدعامات بالقسطرة داخل الأوعية في الأوردة المركزية. يُنصح بمتابعة كافية باستخدام الموجات فوق الصوتية المضاعف وتناول مانع التخثر المناسب.

الحالة ٤:
أمهات الدم الوريدية الأولية غير شائعة وفي معظم الحالات تكون ذات أهمية سريرية قليلة، في حين أن أمهات الدم الوريدية المأبضية هي شكل من أشكال المرض الذي يهدد الحياة لأنها مصدر مؤكد للصمات الرئوية المتكررة.
إن استئصال أم الدم المماسي المصحوب برفاية وريدية جانبية كإجراء عند المرضى المصابين بأم دم الوريد المأبضي هو الإجراء الأكثر شيوعاً في الوقت الحاضر. (٦) إلى جانب استئصال أم الدم المماسي، أجريت أيضًا عملية تَوضيعٌ بَينِيّ للطعم أو رأب الوريد بالرقعة في مقاربة أم دم الوريد المأبضي (٧).
وحتى الآن لم توثّق التقارير

tive anticoagulation therapy are not completely clear.

Case 5:
Venous aneurysms are generally asymptomatic and easily misdiagnosed as soft tissue tumors (8-12). Here, a case with a venous aneurysm arising from lateral thoracic wall causing recurrent pulmonary emboli is reported. The venous malformation was excised successfully via a hybrid endovascular and surgical approach. Vascular Doppler-ultrasonography studies can differentiate venous aneurysms from artery aneurysms or arterial venous malformations. Imaging studies such as CT scanning or magnetic resonance imaging can also provide clues to the diagnosis, which is best confirmed by venography study. The available limited experience suggests that a venous aneurysm of the lateral thoracic wall can be excised easily without a great risk of complication or recurrence.

Thus, the authors think that if the venous aneurysm is symptomatic, associated with any complication, enlargement, or ambiguous etiology, it should be excluded, e.g., by ligation of the aneurysmatic neck as performed, and all feeder veins ligated or as a hybrid approach using intraoperative endovascular embolization, which alone may be sufficient if the whole aneurysmal sac could be embolized as done almost in this manner.

Case 6:
A case of RCC combined with IVC tumor thrombus in a horseshoe kidney and doubled right kidney experienced successful interdisciplinary cooperation of urologist and vascular surgeons in a complex and advanced tumor disease. In spite of advances in systemic treatment of RCC, primary complete tumor resection with tumor-free resection margins is the only curative treatment in the T1/T2 stage. IVC tumor thrombus of the advanced T3 RCC, requiring partial wall resection of IVC and patch-plasty, was classified as stage II by STAEHLER characterized by IVC tumor thrombus site below the influx segment of hepatic veins (13). A complete tumor resection in those complex renal tumors associated with IVC thrombosis comprising nephrectomy and resection of tumor-infiltrated parts or segments of the IVC or IVC-associated tumor thrombus has to be the basic aim of surgical treatment, if there are no distant metastases. In addition, such complex and advanced findings are manageable by modern (vascular) surgical techniques and materials.

السابقة بشكل كاف وجود سَالكيَّة طويلة الأجل في الاوردة المأبضيّة المعاد ترميمها، كما أن الحاجة إلى العلاج بمانع التخثر بعد الجراحة وآثاره ليست واضحة تمامًا.

الحالة ٥:
أمهات الدم الوريدية هي عادة بدون أعراض ويشيع الخطأ في تشخيصها على أنها أورام الأنسجة الرخوة. (٨–١٢) لدينا هنا، تقرير عن حالة مصابة بأم الدم وريدية ناشئة عن جدار الصدر الجانبي تسببت بصمات رئوية متكررة. تم استئصال التشوه الوريدي بنجاح من خلال مقاربة هجينة بالتدخل داخل الأوعية بالقسطرة وبالجراحة. يمكن لدراسات الأوعية بالموجات فوق الصوتية بالدوبلر أن تميّز أُمُّهات الدَّم الوَريديَّة عن أُمُّهات الدَّم الشريانية أو التشوهات الوريدية الشريانية.. كما يمكن لدراسات التصوير الشعاعي، مثل التَفَرُّسُ المَقْطَعِيّ المُحَوسَب أو التصوير بالرنين المغناطيسي، أن تزودنا بدليل للتشخيص، وهو ما تؤكده دراسة تصوير الوريد على أفضل وجه. تشير الخبرة من التجربة المحدودة المتوفرة إلى أنه يمكن استئصال أم الدم الوريدية من الجدار الصدري الجانبي بسهولة دون التعرّض لخطر كبير من المضاعفات أو النكس. وَبالتالي، يَعْتَقِدُ المُؤَلِّفُونَ أَنَّهُ إِذَا كَانَتْ أُمُّ الدَّم الْوَرِيدِيَّة عَرَضِيَّةً، أَوْ مُرْتَبِطَةً بِأَيِّ مُضَاعَفَات أَوْ تَضَخُّم أَوْ مُسَبِّبَات غَامِضَة، فَيَجِبُ اسْتِبْعَادُهَا، بِعِدَّة مُقَارَبَات، عَلَى سَبِيلِ الْمِثَال، مِنْ خِلَال رَبْط عُنُق أُمِّ الدَّم بِالشَّكْلِ الَّذِي تَمَّ تَنْفِيذُهُ، وَرَبْط جَمِيع الْأَوْرِدَة الْمُغَذِّيَة أَوْ مِنْ خِلَال مُقَارَبَة هَجِينَة. بِاسْتِخْدَام الْانْصِمَام دَاخِل الْأَوْعِيَة أَثْنَاءَ الْعَمَلِيَّة، وَالَّتِي قَدْ تَكُونُ وَحْدَهَا كَافِيَةً إِذَا أَمْكَنَ إِصْمَامُ كِيس أُمِّ الدَّم بِكَامِلِه مِثْلَمَا تَمَّ إِجْرَاؤُهُ فِي هَذِهِ الطَّرِيقَة تَقْرِيبًا.

الحالة ٦:
شهدت إحدى حالات سرطان الخلية الصافية بكلية حدوة الحصان (RCC) المترافقة مع خثرة ورمية بالوريد الأجوف السفلي IVC وتضاعف الكلية اليمنى تعاوناً ناجحاً متعدد التخصصات مكوناً من اختصاصيّي جراحة المسالك البولية وجراحة الأوعية الدموية في مقاربة الورم المعقد والمتقدّم. على الرغم من التقدم المحرز في العلاج الجهازي لسرطان الخلية الصافية بالكلية RCC، فإن استئصال الورم الكامل الأساسي مع هوامش استئصال خالية من الورم هو العلاج الشافي الوحيد في المرحلة T١/T٢. تم تصنيف خثرة ورم الوريد الأجوف السفلي IVC الناجم عن ورم بالمرحلة الثالثة لسرطان الخلية الصافية الكلوية المتقدّم RCC T٣، والتي تتطلب استئصال

(14-15) A secondary adjuvant or alternative medication with tyrosine kinase inhibitors can be considered a further therapeutic option according to novel and recent reports.

In summary, a diagnostically complete and conclusive preoperative imaging is essential for the assessment of tumor extension, surgical options and planning the specific approach as well as prognosis. Preferably in advanced, complex and complicated tumor manifestations, diagnostic and primary treatment should be performed in a center of excellence to achieve an optimal outcome by interdisciplinary cooperation of operative disciplines and an adequate perioperative intensive care.

Conclusion

The interdisciplinary team approach to diverse rare venous disorders is beneficial for patients and required for achieving optimal management and prevention of complications. We emphasize on the role of interdisciplinary management across a variety of diagnostic modalities. Interdisciplinary team work is a complex process, which means that different types of staff work together to share expertise, knowledge, and skills to influence patient care.

Take Home Message

- This is the first report in literature to discuss the complexity of non-varicose vein disorders including malignancies and how to manage them substantially based on the interdisciplinary team work of vascular surgeon and other specialties including interventional radiologists.
- Collaboration amongst specialists should be focused onto further systematic collection of experiences in diagnostic, peri-interventional/-operative and therapeutic management including a competent follow-up to finally be able to create and further optimize consensus documents and structured educational programs that emphasize the interdisciplinary care of these selected patients with complex non-varicose venous diseases.

جزئي لجدار الوريد الأجوف السفلي IVC وترميمه برقعة، على أنها المرحلة الثانية حسب تصنيف ستيلر STAEHLER التي تتصف بموقع خثرة ورم الوريد الأجوف السفلي تحت جزء تدفق الأوردة الكبدية (١٣).

يجب أن يكون الهدف من العلاج الجراحي في أورام الكلى المعقدة المرتبطة بخثار ورمي في الوريد الأجوف السفلي IVC هو الاستئصال الكامل للورم الذي يشمل استئصال الكلية واستئصال الأجزاء المرتشحة بالورم أو أجزاء من الوريد الأجوف السفلي أو استئصال الخثرة الورمية المرتبطة به، في حال لم يكن هناك نقائل ورمية بعيدة. فضلاً عن ذلك يمكن تدبير مثل هذه الموجودات المعقدة والمتقدمة بالاستعانة بالتقنيات والمواد الجراحية الوعائية الحديثة. (١٤–١٥) يمكن اعتبار الأدوية المساعدة الثانوية أو الأدوية البديلة مع مثبطات التيروزين كيناز خيارًا علاجيًا إضافيًا وفقًا لآخر التقارير الحديثة.

والخلاصة أن التصوير التشخيصي الكامل والجازم قبل الجراحة ضروري لتقييم امتداد الورم، وتحديد الخيارات الجراحية وتخطيط المقاربة النوعية فضلاً عن تحديد الإنذار. يفضل أن يكون ذلك في التظاهرات الورمية المتقدمة والمعقدة والمصحوبة بمضاعفات، وينبغي إجراء التشخيص والعلاج الأولي في مركز خبير متخصص لتحقيق النتيجة المثلى من خلال التعاون متعدد التخصصات ولاسيما التخصصات الجراحية والرعاية المركزة المحيطة بالجراحة.

الاستنتاج

إن المقاربة من خلال فريق متعدد التخصصات لعلاج الاضطرابات الوريدية النادرة المتنوعة مفيد للمرضى ومطلوب لتحقيق المعالجة المثلى والوقاية من المضاعفات. نحن نركز على دور المعالجة متعددة التخصصات من خلال مجموعة متنوعة من طرائق التشخيص. تعتبر مهمة الفريق متعدد التخصصات عملية معقدة، وهو ما يعني أن تخصصات مختلفة من الطواقم الطبية يعملون معاً لتبادل الخبرات والمعارف والمهارات اللازمة لرفع كفاءة رعاية المرضى.

Division of Vascular Surgery
Department of General, Abdominal, Vascular and Transplant Surgery
University Hospital Magdeburg
Germany
Phone: ++49 391 67 15541
Fax: ++49 391 67 21407
Email: zuhir.halloul@med.ovgu.de

الرسائل المستفادة

• هذا هو التقرير الأول في الأدب الطبي الذي يناقش صعوبة الاضطرابات الوريدية غير الدوالية ولاسيما الأورام الخبيثة وكيفية علاجها معتمداً اعتماداً كبيراً على عمل الفريق المتعدد التخصصات مثل جراحي الأوعية الدموية والتخصصات الأخرى بما في ذلك اختصاصيو الأشعة التدخلية.

• ينبغي أن يركز التعاون بين المتخصصين على مزيد من التجميع المنهجي للخبرات في التدابير التشخيصية، والتداخلية والجراحية، والعلاجية، بما في ذلك المتابعة المؤهلة المختصة حتى نتمكن أخيرًا من إنشاء وثائق توافق الآراء وتحسّنها، وبناء برامج تعليمية منظمة تركز على الرعاية متعددة التخصصات من هؤلاء المرضى المختارين الذين يعانون من الأمراض الوريدية المعقدة غير الدوالية.

M. Essa (MD)
Prof. Dr. Frank Meyer (MD)
Prof. Dr. Zuhir Halloul (MD)

References
1. Eder F, Halloul Z, Meyer F, Huth C, Lippert H. Surgery of inferior vena cava associated malignant tumor lesions. VASA 2008; 37(1): 68–80.
2. Ueda J, Yoshida H, Mamada Y, Taniai N, Yoshioka M, Kawano Y, et al.. Surgical resection of a leiomyosarcoma of the inferior vena cava mimicking hepatic tumor. Case Rep Med 2013; 2013: 235698.
3. Mingoli A, Cavallaro A, Sapienza P, Di Marzo L, Feldhaus RJ, Cavallari N. International Registry of Inferior Vena Cava Leiomyosarcoma. Analysis of a World Series on 218 Patients. Anticancer Res 1996; 16(5B): 3201-5.
4. Fassnacht M, Libé R, Kroiss M, Allolio B. Adrenocortical carcinoma: a clinician's update. Nat Rev Endocrinol 2011; 7: 323–35.
5. Yavascaoglu I, Yilmaz M, Kordan Y. Cardiac and caval invasion of left adrenocortical carcinoma. Urol Int 2008; 81: 244–6.
6. Nasr W, Babbitt R, Eslami MH. Popliteal vein aneurysm: a case report and review of literature. Vasc Endovasc Surg 2008; 41: 551–5.
7. Dallatana R, Barbetta I, Settembrini A, Casazza F, Boeri R, Carmo M, et al. Recurrent pulmonary embolism secondary to popliteal vein aneurysm with intramural wall ulcer. Phlebology 2013; 28: 219–22.
8. Dhillon MK, Leong YP. Jugular venous aneurysm — a rare cause of neck swelling. Singapore Med J 1991; 32: 177–8.
9. Schild H, Berg S, Weber W, Schmied W, Steegmuller KW. The venous aneurysm (in German). Aktuelle Radiol 1992; 2: 75–80.
10. Bosshardt TL, Honig MP. Congenital internal jugular venous aneurysm: diagnosis and treatment. Mil Med 1996; 161: 246–7.
11. Bush S, Khan R, Stringer MD. Anterior jugular venous aneurysm. Eur J Pediatr Surg 1999; 9: 47–8.
12. Sommer L, Forte V. Congenital venous aneurysm of the internal jugular vein in a child. J Otolaryngol 2001; 30: 126–8.
13. Staehler G, Liedl B, Kreuzer E, et al. Kidney cancer with invasion of the vena cava: classification, surgical strategy and results of treatment. Urologe A 1987; 26: 46–50.
14. Eder F, Halloul Z, Meyer F, et al. Surgery of inferior vena cava associated malignant tumor lesions. Vasa 2008; 37: 68–80.
15. Ridwelski K, Rudolph S, Meyer F, et al. Primary sarcoma of the inferior vena cava: review of diagnosis, treatment, and outcomes in a case series. Int Surg 2001; 86: 184–90.

www.german-medical-online.com

Welcome to German Medical Online - the Who's Who of the German Medical Sector

Get connected to the Leading Hospitals, Clinics and Medical Specialists.

Get connected to the Best Suppliers of Medical Equipment, MedTech, Instruments and more.

German Medical Online - whatever you are looking for in the medical field.

WHO IS WHO
Hospitals Clinics Medical Centers

WHO IS WHO
Leading Medical Specialists

WHO IS WHO
Medical Equipment MedTech Instruments

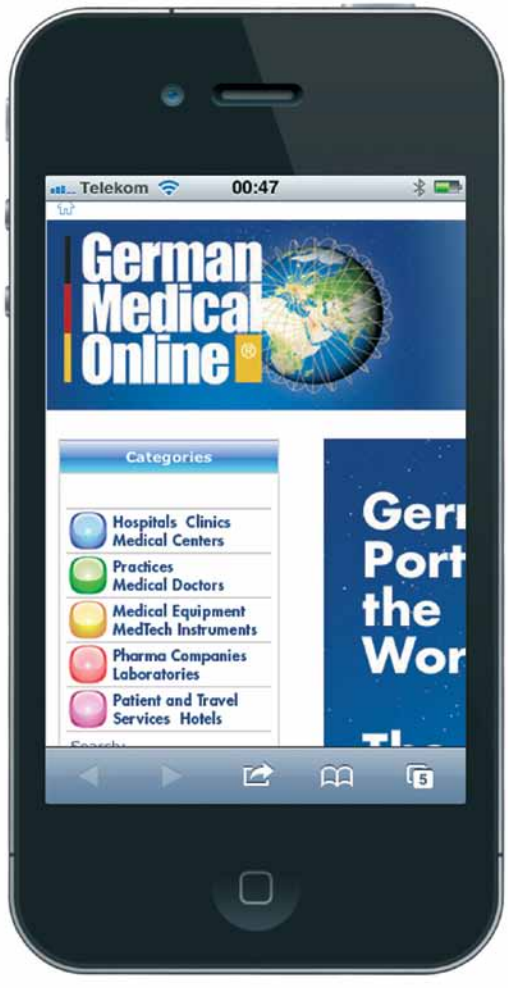
WHO IS WHO
Pharma Companies Laboratories

WHO IS WHO
Patient and Travel Services Hotels

German Medical Online

SHOWS WHAT GERMANY HAS TO OFFER

German Medical Online
• www.german-medical-online.com •
The Who's Who of the Medical World



The healthcare sector is one of the world's fastest growing industries.
Whereas some countries are ambitiously working on improving their healthcare systems, patients throughout the world set off to find the best possible medical treatment.

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

Get connected to the Leading Hospitals, Medical Centers and Medical Specialists. Find the Best Suppliers of Medical Equipment, MedTech, Instruments and more.

With the access rate of more than 980.000 per month German Medical Online is a leading medical business portal - a fascinating global marketplace.

For direct information on your cell phone, jump to the web page with detailed information: www.german-medical-online.com

Hospitals Clinics Medical Centers

Heidelberg University Hospital

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

Department of Ophthalmology, Klinikum rechts der Isar, TUM

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

Department of Orthopaedic Sports Medicine, Klinikum rechts der Isar

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

Department Dermatology and Allergy TUM

Department of Dermatology and Allergy Biederstein, Technical University Munich

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.

Department of Pediatric Surgery, University Medical Center Mainz, Germany

Neurosurgical Clinic, Ludwig-Maximilians-University Munich-Grosshadern

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

Trade Fair and Congress Partners

IMF International Medical Forum
19.05. - 21.05.2020

Medicine Innovations
International Exhibition
Kyiv, Ukraine

For more information please visit: medforum.in.ua

Iran Health
28.05. - 31.05.2020

23rd International Exhibition for Medical
Laboratory, Equipment, Pharmaceutical
Tehran, International Permanent Fairground, Iran

For more information please visit: iranhealthexhibition.com

Middle East Laboratory and Diagnostics Congress
11.06. - 13.06.2020

Global Advances in Laboratory Medicine
Dubai, UAE

For more information please visit: www.dildc.com

Global Medical Forum of Treatment and Rehabilitation
16.06. - 17.06.2020

Forum-Exhibition
Kyiv, Ukraine

For more information please visit: gmf2020.com

KIHE
18.08. - 20.08.2020

Kazakhstan International Healthcare Exhibition
Atakent IEC, Almaty, Kazakhstan

For more information please visit: www.kihe.kz

TIHE
26.08. - 28.08.2020

25th Tashkent International Medical Exhibition
NEC Uzexpocentre
Tashkent, Uzbekistan

For more information please visit: iteca.uz/tihe/eng/

Trade Fair and Congress Partners

Medical Fair Asia 09.09. - 11.09.2020

Medical and Healthcare Exhibition
Marina Bay Sands, Singapore

For more information please visit: www.medicalfair-asia.com

Medical Manufacturing Asia 09.09. - 11.09.2020

Medical Technology Solutions
Marina Bay Sands, Singapore

For more information please visit: www.medmanufacturing-asia.com

Oman Health Exhibition & Conference 21.09. - 23.09.2020

9th International Exhibition of Health, Healthcare, Medical Products, Services and Equipment, Pharmaceuticals, Medical Tourism Services
Muscat, Oman

For more information please visit: www.omanhealthexpo.com

UzMedExpo 23.09. - 25.09.2020

International Healthcare Exhibition
Uzexpocentre, Tashkent, Uzbekistan

For more information please visit: http://www.ieg.uz/en/uzmedexpo

Turkmen Health 10.10. - 12.10.2020

International Exhibition and Scientific Conference
Ashgabat, Turkmenistan

For more information please visit: www.turkmenhealth.com

The Saudi International Medlab Expo 02.11. - 04.11.2020

Riyadh International Convention and Exhibition Center
Riyadh, Saudi Arabia

For more information please visit: www.saudimedlabexpo.com

Saudi International Pharma Expo 02.11. - 04.11.2020

Riyadh International Convention and Exhibition Center
Riyadh, Saudi Arabia

For more information please visit: www.saudipharmaexpo.com


ufi
Approved Event
TIHE
25 years
25th Anniversary Tashkent International
HEALTHCARE
Exhibition
26 - 28 August 2020
Uzexpocentre, Tashkent, Uzbekistan
www.tihe.uz
TECHPHARM
UZBEKISTAN
STOMATOLOGY
Iteca
EXHIBITIONS
Iteca Exhibitions
Tel: +998 71 205 18 18
E-mail: tihe@iteca.uz
Web: www.iteca.uz

ufi Approved Event

27th KAZAKHSTAN INTERNATIONAL HEALTHCARE EXHIBITION

KIHE
HEALTHCARE EXHIBITION

18-20 August 2020

Atakent Exhibition Centre, Almaty, Kazakhstan

www.kihe.kz

OFFICIAL SUPPORT

Ministry of Healthcare of the Republic of Kazakhstan

Almaty City Public Health Administration

Almaty City Akimat

ORGANISER

ITeca
+7 727 258 34 47
e-mail: mk@iteca.kz