

German Medical Journal

THE JOURNAL OF MEDICINE FOR THE WORLDWIDE MED COMMUNITY



Немецкий медицинский журнал



Роботизация в онкологической висцеральной хирургии

Robotics in Oncological Visceral Surgery



Хирургическое лечение почечно-клеточного рака

Surgical Management of Renal Cell Carcinoma



Robot Assisted Surgery Роботизированная хирургия



Последние усовершенствования транскатетерной имплантации аортального клапана
Recent Developments in Transcatheter Aortic Valve Implantation



Хирургическое лечение инцидентом надпочечников
Surgical Approach in Adrenal Incidentalomas





German[®] Medical Council

Medical Treatment in Germany



Germany takes a leading position in medicine.

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

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

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

Германия занимает лидирующую позицию в области медицины.

Германские больницы, клиники и доктора имеют прекрасную репутацию. Постоянно растущее число иностранных пациентов, которые приезжают в Германию на лечение, подтверждает этот факт.

Пациенты со всего мира с удовольствием едут в Германию на лечение, поскольку рассматривают Германию как безопасную страну и доверяют немецким клиникам и врачам. Они чувствуют себя желанными гостями и наслаждаются местным гостеприимством.

Германский Медицинский Совет является партнером известных немецких клиник, медицинских центров, специалистов и организует самое лучшее лечение для пациентов со всего мира, предлагая им весь спектр услуг.



www.german-medical-council.de

Dear Reader,

The German Medical Journal has been the voice of German medicine throughout the globe for 12 years.

For 12 years now, we have published in the German Medical Journal highly interesting and often highly topical specialist articles from all fields of medicine, predominantly from German university hospitals.

However, our readers come from a wide range of different countries: in 2017, from 117 countries around the world. The Internet knows no limits.

We anticipated this at a very early stage. As early as after the fourth issue, we turned the German Medical Journal, which had originally been planned as a printed publication, into an online journal. Back then, we were one of the first online medical magazine in the world and the very first from Germany. And, what is more: All of a sudden, the Internet allowed us to reach plenty of readers from all over the world who would otherwise have never heard of our journal, or perhaps only much later, giving them access to the German Medical Journal and, consequently, to German medicine.

The development that followed was tremendous: The German

Medical Journal's readership went through the roof and has grown steadily to this day.

This shows us two things, among others: Firstly, there is a huge demand for knowledge and education worldwide as the basic prerequisite for progress and a better life. And secondly: In the field of medicine, this interest is focussed specifically on German medicine, which is perceived as high-end medicine across the globe. This involves opportunities, but also a great responsibility.

This applies to both medicine and us as a publishing house. We are independent and this is very important to us. Therefore, we welcome any feedback, suggestion and support. If you appreciate our work, click on the donation button on our website. We are grateful for your support. If you would like to share your feedback with us, use the contact form on our website.

Enjoy your
German Medical Journal.

Nadine Baume
Managing Director

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

Дорогие читатели!

Немецкий медицинский журнал является голосом немецкой медицины во всем мире в течение 12 лет.

Вот уже 12 лет мы публикуем в Немецком медицинском журнале очень интересные и очень актуальные статьи специалистов из всех областей медицины, преимущественно из немецких университетских больниц.

При этом наши читатели находят-ся в разных странах: в 2017 году журнал читали в 117 странах мира. Ведь Интернет не знает границ.

Мы предвидели это заранее. Поэтому уже после четвертого выпуска мы преобразовали Немецкий медицинский журнал, который изначально планировался как печатное издание, в онлайн-журнал. Тогда мы были одним из первых медицинских онлайн-журналов в мире и самым первым из Германии. И более того: Интернет внезапно позволил нам охватить множество читателей со всего мира, которые в ином случае никогда бы не услышали о нашем журнале, или, может быть, узнали, но только намного позже, и предоставить им доступ к Немецкому медицинскому журналу и, следовательно, к немецкой медицине.

Последовавшее за этим распространение было всемирным: читательская аудитория Немецкого медицинского журнала неуклонно растет и по сей день.

Это свидетельствует, прежде всего, о двух вещах: во-первых, во всем мире существует огромная потребность в знаниях и образовании в качестве основной предпосылки для прогресса и лучшей жизни. И во-вторых: в области медицины этот интерес сосредоточен именно на немецкой медицине, которая воспринимается как самая передовая медицина во всем мире. Это предполагает не только большие возможности, но и большую ответственность.

Это касается как медицины, так и нас, как издательства. Мы независимы, и это очень важно для нас. Поэтому мы приветствуем любые отзывы, предложения и поддержку. Если вы цените нашу работу, нажмите на кнопку пожертвования на нашем сайте. Мы благодарны вам за вашу поддержку. Если вы хотите поделиться своим мнением с нами, воспользуйтесь контактной формой нашего сайта.

Получите удовольствие от Немецкого медицинского журнала!

Nadine Baume
Managing Director

We like to invite you to participate in

The 2nd Saudi International Pharma & Medlab Expo

10 - 12 Dec 2019

Riyadh International Convention
& Exhibition Center



The largest exhibition specialized in pharmaceutical & medical laboratories fields

Why to exhibit?

- Learn about the latest technology and advanced technology.
- Communicate with government agencies and health authorities.
- Exchange experiences and expertise with the participating parties.

Target Exhibitors

- . Pharmaceutical Sciences
- . Support Services Companies
- . Hospitals and health centers
- . Research Centers
- . Medical Laboratories.
- . Diagnostic laboratories
- . Clinical laboratories.
- . Laboratory devices.
- . Medical equipment and tools.



BOOK YOUR SPACE NOW

IMPRINT

GERMAN MEDICAL JOURNAL
www.german-medical-journal.eu
80637 Munich
Germany

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
Russian:
Dr. Erica Igonina

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

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

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

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

Copyright 2019
All rights reserved

ISSN 1869-7836
peer-reviewed

German Medical Journal®
is a registered
trademark of Bennad Ltd.

GET CONNECTED TO THE WORLDWIDE MED COMMUNITY.



Be part of
German Medical Journal!

www.german-medical-journal.eu
Tel: ++49 - (0)89 - 57 87 57 89
info@bennad.com

Oman's Biggest Health Platform



TOP LINE FIGURES FOR THE 2018 EDITION



8
Show Editions
to Date



6,300
Gross exhibition
space (sqm)



105
Exhibiting
companies



13
Representing
countries



5,867
Total number of
trade visitors

Oman Health Exhibition & Conference is an international trade event that highlights the rapid and continuous advancements of Oman's healthcare sector.

It is a common platform that brings together different segments of the health and medical industry to explore new opportunities, showcase the latest technologies, services and facilities, and leverage potential for trade and investment.

The Conference is aligned with the government's Health Vision 2050 and aimed at addressing the challenges as well as discussing initiatives to improve the sector. It is the pioneer health and medical show in Oman and the only one certified by UFI-The Global Association of the Exhibition Industry. It is recognized as Oman's biggest healthcare platform.

EXHIBITION PROFILE



**HOSPITAL AND MEDICAL
INFRASTRUCTURE**



MEDICAL TOURISM



HEALTHCARE



PHARMACEUTICALS

SECURE YOUR PRIORITY STAND LOCATION

BOOK A STAND

The Organizer



OMANEXPO
Global Business Platform

CONTACT:

Idrees Al Zadjali

+968 98831520 +968 24660124

info@omanhealthexpo.com

Hazel Nocellado

+971 553736245 +971 4 3277733

infodubai@omanexpo.com



www.omanhealthexpo.com

Contents

THE JOURNAL OF MEDICINE FOR THE WORLD

Robotics in Oncological
Visceral Surgery **10**

Surgical Management of
Renal Cell Carcinoma **20**

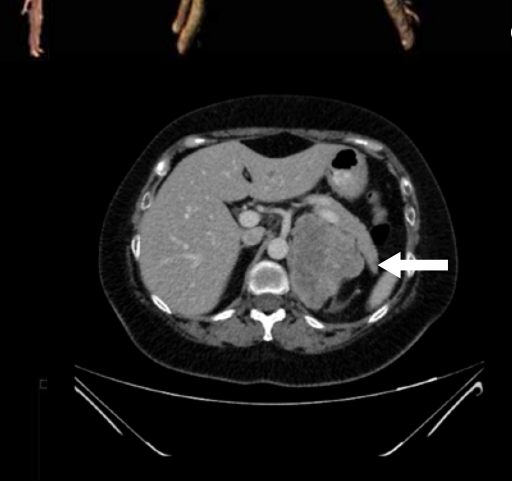
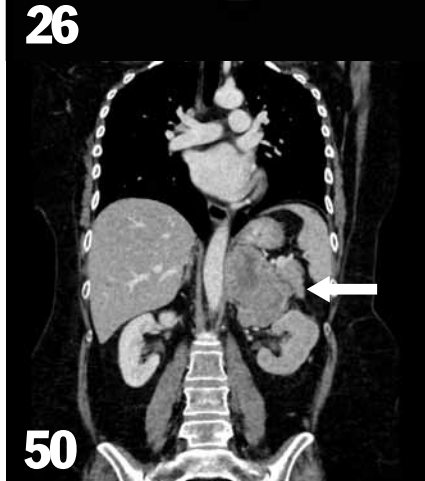
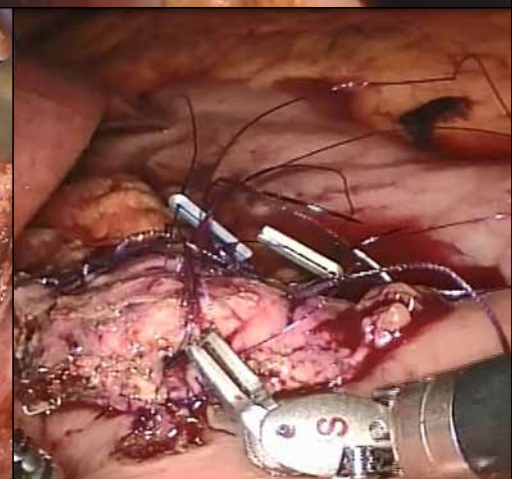
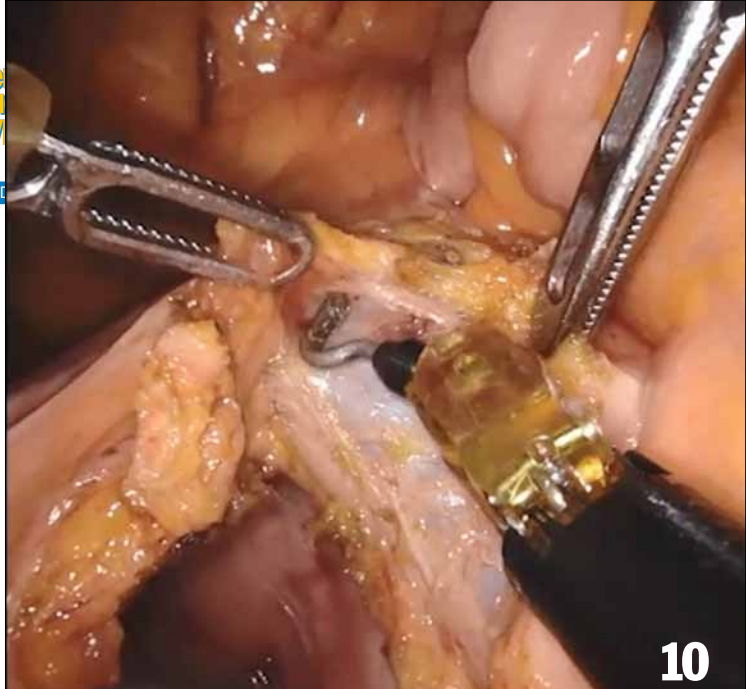
Recent Developments in
Transcatheter Aortic Valve
Implantation and
Percutaneous Coronary
Intervention **26**

Sternoclavicular Joint
Disease: A Simplified
Surgical Algorithm **34**

Minimally-Invasive
Approaches in Total Hip
Arthroplasty **44**

Surgical Approach in
Adrenal Incidentalomas **50**

Quality of Life in Patients with
Trigeminal Neuralgia after
Microvascular Decompression
of the Trigeminal Nerve Root
with Modified Approach **58**



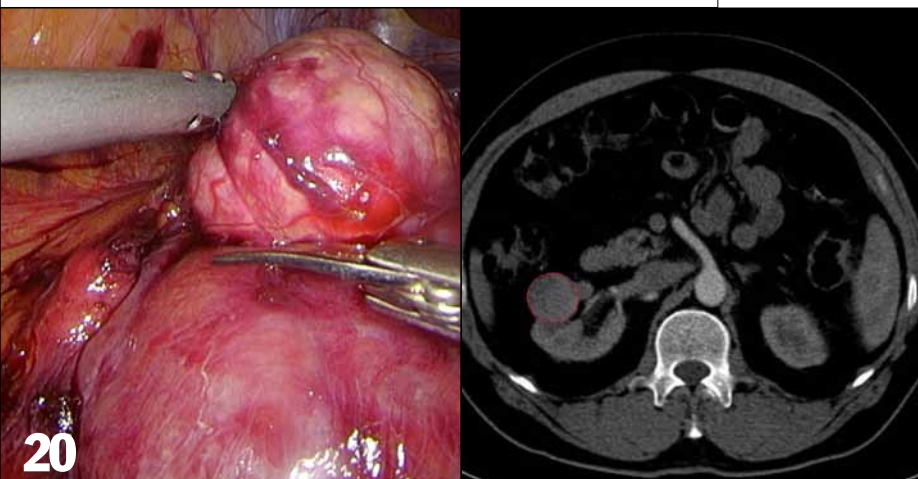


10

Роботизация в онкологической
висцеральной хирургии

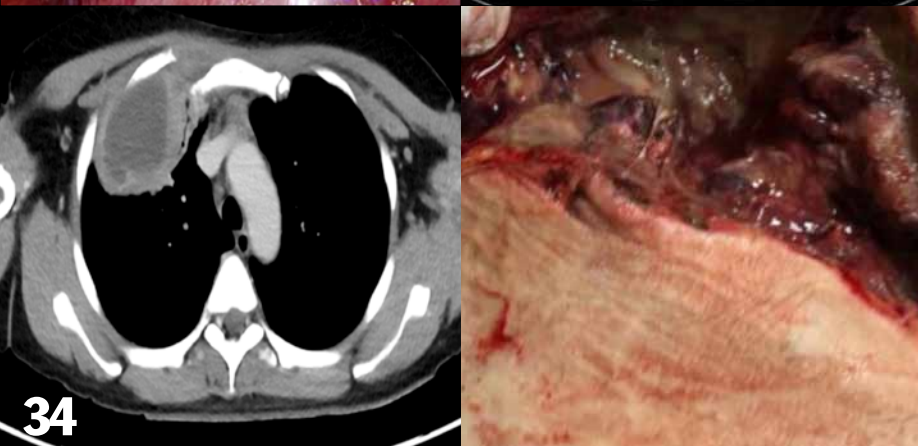
20

Хирургическое лечение
почечно-клеточного рака



26

Последние усовершенствования
транскатетерной имплантации
аортального клапана и
чрескожного коронарного
вмешательства

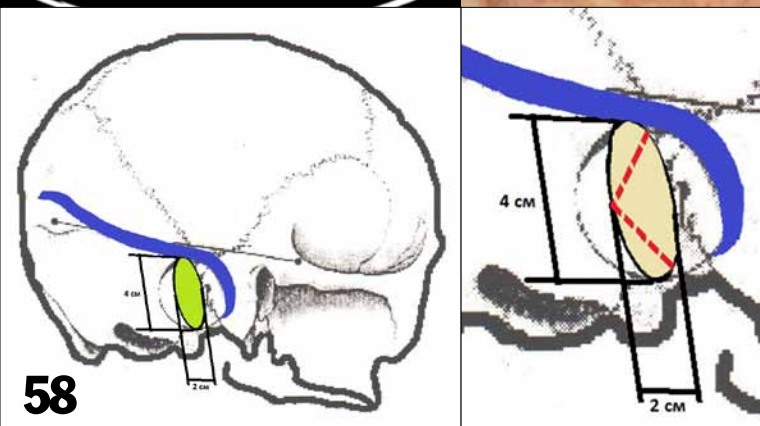


34

Патология грудино-ключичного
сочленения: рационализированный
хирургический алгоритм

44

Минимально инвазивные доступы
при тотальной артропластике
тазобедренного сустава



50

Хирургическое лечение
инcidentalом надпочечников

58

Качество жизни пациентов с
тригеминальной невралгией после
микроваскулярной декомпрессии
корешка тройничного нерва
модифицированным доступом



Robotics in Oncological Visceral Surgery

**Роботизация в
онкологической
висцеральной
хирургии**

Mareike Spindler
Dr. Johanna Kirchberg, MD
Prof. Dr. Jürgen Weitz, MD

Introduction

In the last few years, robotic surgery has left the niche for visceral surgery on the way to widespread use.

The most frequently used surgical robot is the DaVinci System by Intuitive Surgery. Robotic surgery has been developed by the military in the late 1980s to provide immediate surgical interventions remotely (1) during war scenarios.

The use of the surgical robot has grown exponentially recently (2,3) and patients increasingly show interest and demand in robotic surgery worldwide (4).

Potential advantages of the surgical robot are, above all, the three-dimensional view, the multi-degrees of freedom of the instruments and the elimination of the natural tremor. All these factors are intended to simplify in particular the finest intracorporeal dissection, as well as stitching and knotting.

A further advantage of the surgical robot is the improved ergonomics for the surgeon

compared to conventional laparoscopy. The surgeon can sit relatively comfortably and non-sterile on the robotic console, while his or her head and hands are supported by the console.

On the other hand, the high acquisition and running costs remain as a major point of criticism besides the still lacking proof of superiority of robotic surgical methods compared to conventional laparoscopy in most areas of visceral surgery with little randomized trials.

A certain discrepancy between the enthusiasm and the insufficient level of evidence worldwide has hence been documented (5).

This article aims to provide an overview of the use of robotic surgery in oncological visceral surgery at our institution with potential advantages and disadvantages besides presenting current evidence for the individual organ.

Keywords: robot-assisted surgery, oncological visceral surgery

Введение

В последние несколько лет роботизированная хирургия вышла из ниши обычной висцеральной хирургии с целью более широкого применения. Наиболее часто используемой роботической хирургической системой является DaVinci компании Intuitive Surgery. Роботическая хирургия была разработана военными в конце 1980-х годов, чтобы обеспечить срочное дистанционное хирургическое вмешательство (1) во время военных действий. Использование хирургических роботических систем в последнее время значительно возросло (2,3), и пациенты по всему миру все чаще проявляют интерес и потребность в роботических хирургических вмешательствах (4).

Потенциальными преимуществами применения хирургического робота являются, прежде всего, трехмерное изображение операционного поля, много степеней свободы движения и отсутствие тремора у инструментов.

Все эти факторы особенно упрощают тончайшую интракорпоральную диссекцию, а также сшивание и завязывание узлов. Еще

одним преимуществом хирургической роботической системы является улучшенная по сравнению с обычным лапароскопическим вмешательством эргономика. Хирург может относительно комфортно сидеть в нестерильных условиях у консоли управления, в то время как его или ее голова и руки поддерживаются этой же консолью.

С другой стороны, высокая стоимость и большие затраты на эксплуатацию остаются основными недостатками этого метода, и, кроме того, до сих пор получено мало достоверных данных, доказывающих превосходство роботизированных хирургических методов при их сравнении с обычными лапароскопическими в большинстве областей висцеральной хирургии, поскольку проводились только небольшие рандомизированные исследования. Поэтому во всем мире было засвидетельствовано определенное расхождение между энтузиазмом использовать эту методику и недостаточным доказательным уровнем (5) ее преимуществ.

Цель этой статьи — дать представление об использовании хирургической роботической

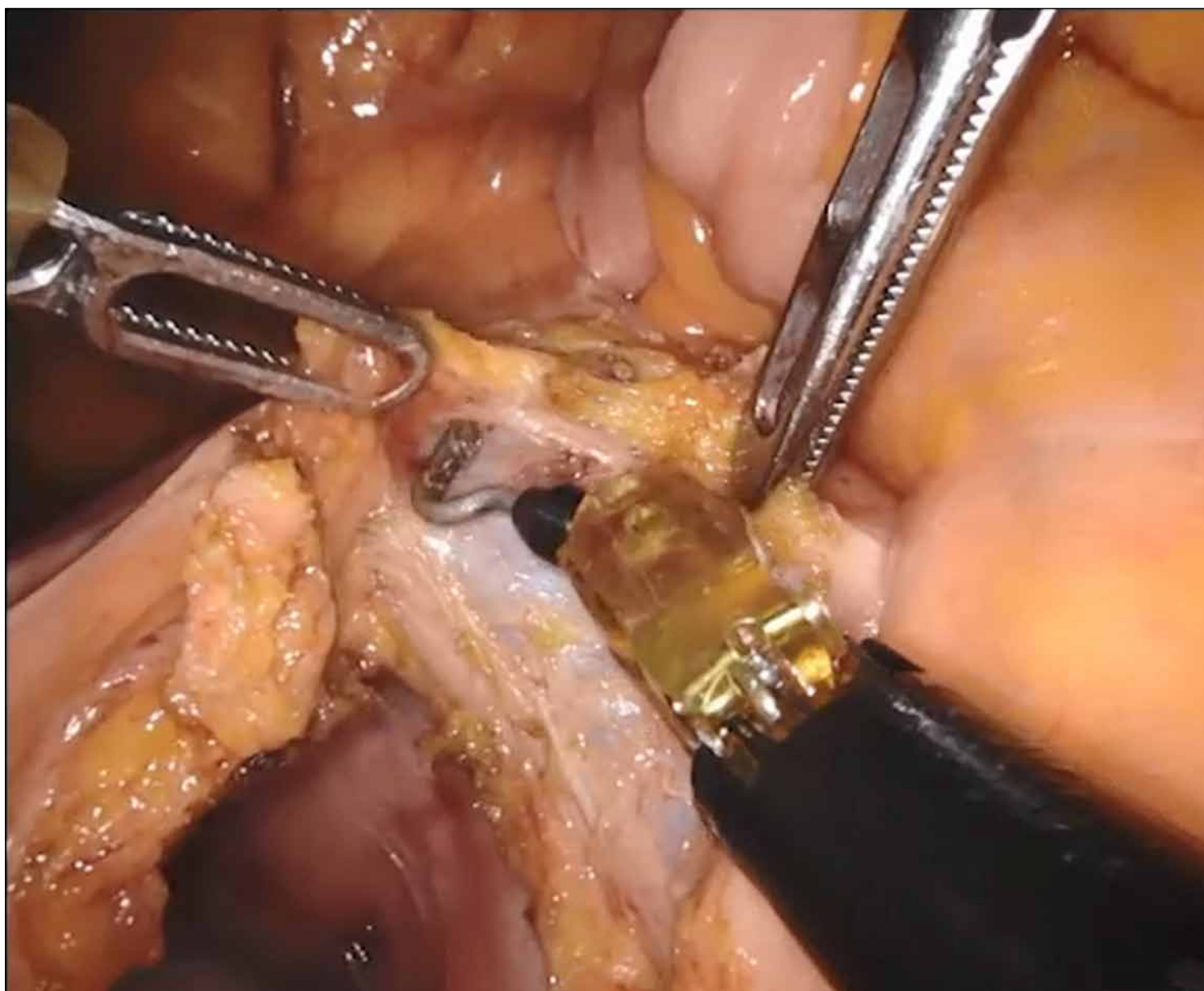


Fig. 1: Central preparation of the superior mesenteric vein during right colectomy

Рис. 1: Препарирование верхней брыжеечной вены во время правой колэктомии

Colorectal Robotic Surgery

Colorectal surgery has been documented as one of the main areas of application of the surgical robot in Germany (3). The possible additional potential of the surgical robot when working in confined spaces, especially in the male pelvis, is to protect sensitive nerve struc-

tures. In accordance, Kim et al. showed significantly better sexual function at 12 months after robotic rectal resection in their RCT when compared to laparoscopically operated patients (6). Some studies have shown a lower conversion rate when compared to laparoscopic rectal resection (7,8), especially in

системы с ее потенциальными преимуществами и недостатками в онкологической висцеральной хирургии в нашем отделении, и кроме того, представить имеющиеся данные по отдельным органам.

Ключевые слова: робот - ассистированная хирургия, онкологическая висцеральная хирургия

Колоректальная роботизированная хирургия

Колоректальная хирургия является одной из основных областей применения роботической системы в Германии (3). Дополнительным потенциальным преимуществом использования хирургического робота при работе в ограниченных про-

male and obese subgroups (9). This effect might be a possible result of the improved overview when working in narrow areas.

A recently published review by Prete et al. analyzing exclusively RCTs found moderate evidence of similar oncologic quality with lower conversion rate but longer operation time comparing robotic to laparoscopic surgery (10). The level of evidence of colorectal robotic surgery is relatively high compared to other tumor entities, as there are several RCTs (6,9,11) and at least one review of RCTs (10).

Robotic-assisted colon carcinoma resection can be carried out safely as well. A recently published meta-analysis by Ma et al. found a significantly shorter length of hospital stay, conversion rate, complication rate and amount of blood loss besides a longer operation time in the short-term outcome of robotic-assisted right colectomy compared to laparoscopic surgery (12). Since this meta-analysis contains only one RCT (13), this optimistic data must

be interpreted carefully as the risk of a selection bias in the robot groups is very high here. To our knowledge high-quality data are not available exclusively for robotic left colectomy.

Especially when operating within defined areas in one or two abdominal quadrants, a completely robotic approach with or without intracorporal anastomosis can be performed with manageable effort. Rectal resection often necessitates the mobilization of the left flexure extending the procedure regularly over two to three quadrants including the small pelvis. Therefore, surgery often is carried out with intraoperative redirection of the robotic system. Meanwhile, however, techniques have been developed to avoid such replacement, as described by Ahmed et al (14). In our institution we apply robotic surgery in all fields of colorectal cancer surgery.

Gastric and Esophageal Robotic Surgery

Laparoscopic gastric cancer surgery with oncologically ad-

ванствах, особенно в полости мужского малого таза, является возможность защитить чувствительные нервные структуры. В подтверждение этого, Kim с соавт. в рандомизированных клинических испытаниях (РКИ) показали значительно лучшую сохранность сексуальной функции у пациентов через 12 месяцев после роботизированной резекции прямой кишки по сравнению с мужчинами, которые были прооперированы традиционным лапароскопическим методом (6).

Некоторые исследования продемонстрировали более низкий коэффициент конверсии при использовании робота-хирурга по сравнению с обычной лапароскопической резекцией прямой кишки (7,8), особенно в подгруппах мужчин и тучных пациентов (9).

Этот эффект, возможно, является результатом улучшенного обзора операционного поля при работе в этой области.

Недавно опубликованный обзор Pretec с соавт. с эксклюзивным анализом РКИ продемонстрировал умеренный доказательный уровень аналогичного качества онкохирургии с более низким

коэффициентом конверсии, но более длительным временем операции при сравнении роботизированных вмешательств с лапароскопическими (10).

Доказательный уровень при исследовании колоректальной роботизированной хирургии является относительно высоким по сравнению с хирургией опухолей других локализаций, так как уже было проведено несколько РКИ (6,9,11) и сделан, как минимум, один обзор этих исследований (10).

Также выполнима и безопасна робот-ассистированная резекция карциномы толстой кишки. Недавно опубликованный мета-анализ Ma с соавт. показал значительно более короткую продолжительность пребывания в стационаре, меньшие коэффициент конверсии, частоту осложнений и количество кровопотери, а также более длительное время операции при исследовании краткосрочного результата роботизированной правосторонней колэктомии по сравнению с аналогичной традиционной лапароскопической операцией (12). Поскольку этот мета-анализ включает только одно РКИ

equate D2 lymphadenectomy and reconstruction is highly complex and needs adequate experience (15). Therefore, the robotic reconstruction by hand sutured esophagojejunostomy might be a potential advantage over conventional laparoscopic surgery (16). The proof of this in high-quality RCTs is pending, however.

Chen et al. published the most recent meta-analysis (17), the evaluated studies were exclusively clinical observational studies. As described in previous entities, surgery time was significantly longer in robotic gastrectomies, mean blood loss was 24.38 ml lower, time to oral intake was 0.23 days earlier. No differences in hospitalization, morbidity, mortality, harvested lymph nodes or recurrence rate were reported.

Oncologically, no differences in OS, DFS and recurrence rate were shown (18,19). Some authors found lower morbidity and complication rates in robotic gastrectomy (20,21). Esophageal resections in malignant diseases are associated

with high perioperative morbidity. Especially pulmonary complications after open abdomino-thoracic esophageal resection represent a great concern and were shown to be significantly reduced by minimally invasive methods (22).

A problematic phase of the operation is naturally the attachment of the anastomosis, which might technically be simplified by the robot's advantages.

Currently, there are no RCTs or meta-analysis comparing robotic and minimally invasive esophageal resection in malignant disease.

After the robotic-assisted esophagectomy had proved its oncological effectiveness (23), a RCT by Van der Sluis et al. reproduced the morbidity benefits of the robot-assisted minimally invasive procedure over the open technique with comparable short- and long-term oncological outcome (24).

In several retrospective studies similar results were found between video- and robot-

(13), эти оптимистичные данные следует интерпретировать осторожно, так как очень велик риск ошибки отбора пациентов в группы роботизированной хирургии. Насколько нам известно, еще отсутствуют достоверные данные исключительно для роботизированной левой колэктомии.

При работе в определенных областях в одном или двух брюшных квадрантах, полностью роботизированный подход с или без интракорпорального анастомоза легко осуществим.

Резекция прямой кишки часто требует мобилизации левого изгиба, что требует расширения операционного поля на два-три квадранта, включая малый таз. Поэтому хирургическое вмешательство часто проводится с интраоперационным перенаправлением роботизированной системы. В то же самое время, как описал Ahmed с соавт (14), были разработаны методы, позволяющие избежать этот этап операции.

В нашем отделении мы широко применяем роботическую систему во многих областях онкологической колоректальной хирургии.

Роботизированная хирургия желудка и пищевода

Лапароскопическая хирургия рака желудка с соответствующей требованиям онкологии D2-лимфаденэктомией и реконструкцией очень сложна и требует большого опыта (15). Поэтому роботическая реконструкция с эзофагоэюностомой с использованием ручных швов может иметь потенциальные преимущества по сравнению с традиционной лапароскопической операцией (16). Однако доказательства этого в ходе достоверных РКИ только ожидаются.

В недавно опубликованном Chen и соавт. мета-анализе (17) оцененные данные были исключительно результатами клинических наблюдательных исследований. Как уже было описано ранее, при роботизированной гастрэктомии продолжительность операции была больше, средняя кровопотеря была на 24,38 мл меньше, начало перорального приема пищи было на 0,23 дня раньше. Не сообщалось об отличиях по длительности госпитализации, показателю осложнений и смертности, количеству удаленных лимфатических узлов или

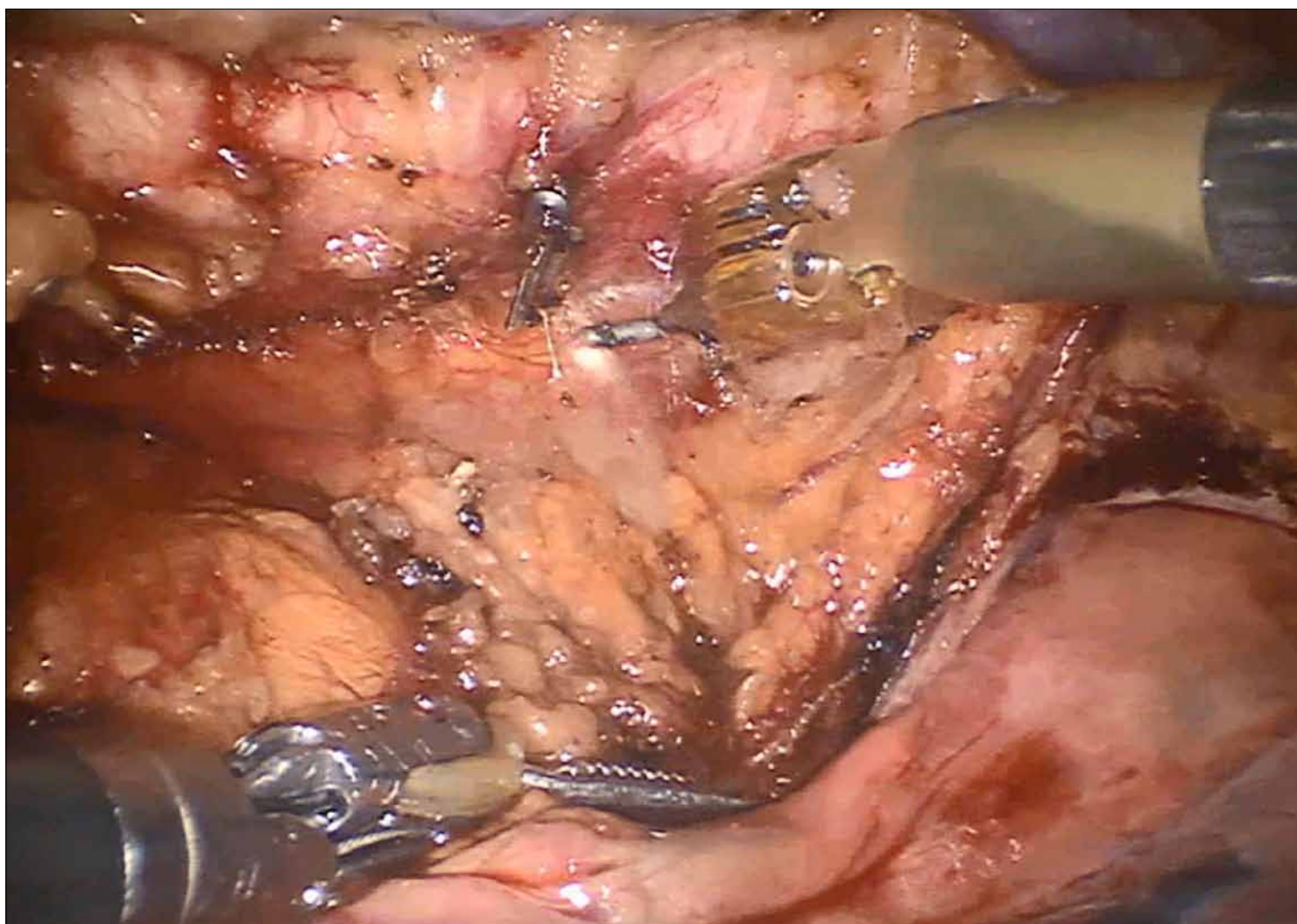


Fig. 2: Mediastinal dissection of the esophagus with lymphadenectomy at the aorta

Рис. 2: Диссекция пищевода в средостении при аортальной лимфаденэктомии

assisted minimally invasive procedures in the short-term outcomes regarding the number of harvested lymph nodes, length of hospital stay or postoperative complications (25,26).

In our institution, gastrectomies without extensive infiltration of the distal esophagus and all abdominothoracic esophageal resections in T1-T3 tumors are routinely performed robotically. The abdominal part

of abdominothoracic esophageal resections is performed laparoscopically or robotically and the thoracic part is performed robotically if there are no contraindications for minimally invasive surgery.

The total robotic approach offers massive potential benefits for patients, in terms of quicker mobilization, lesser pulmonary complications and lesser wound complications in our experience.

частоте рецидивов заболевания. При онкологических заболеваниях не было выявлено различий по общей выживаемости, безрецидивной выживаемости и частоте рецидивов (18,19). Некоторые авторы обнаружили более низкую смертность и показатель осложнений после выполнения роботизированной гастрэктомии (20,21).

Резекции пищевода при злокачественных заболеваниях связаны с высокой периоперационной

заболеваемостью. Особенно серьезную проблему представляют легочные осложнения после открытой абдоминалоторакальной резекции пищевода, и было показано, что их можно значительно уменьшить при применении минимально инвазивных методов (22).

Самым проблемным этапом операции является наложение анастомоза, что технически может быть упрощено за счет преимуществ роботического метода.

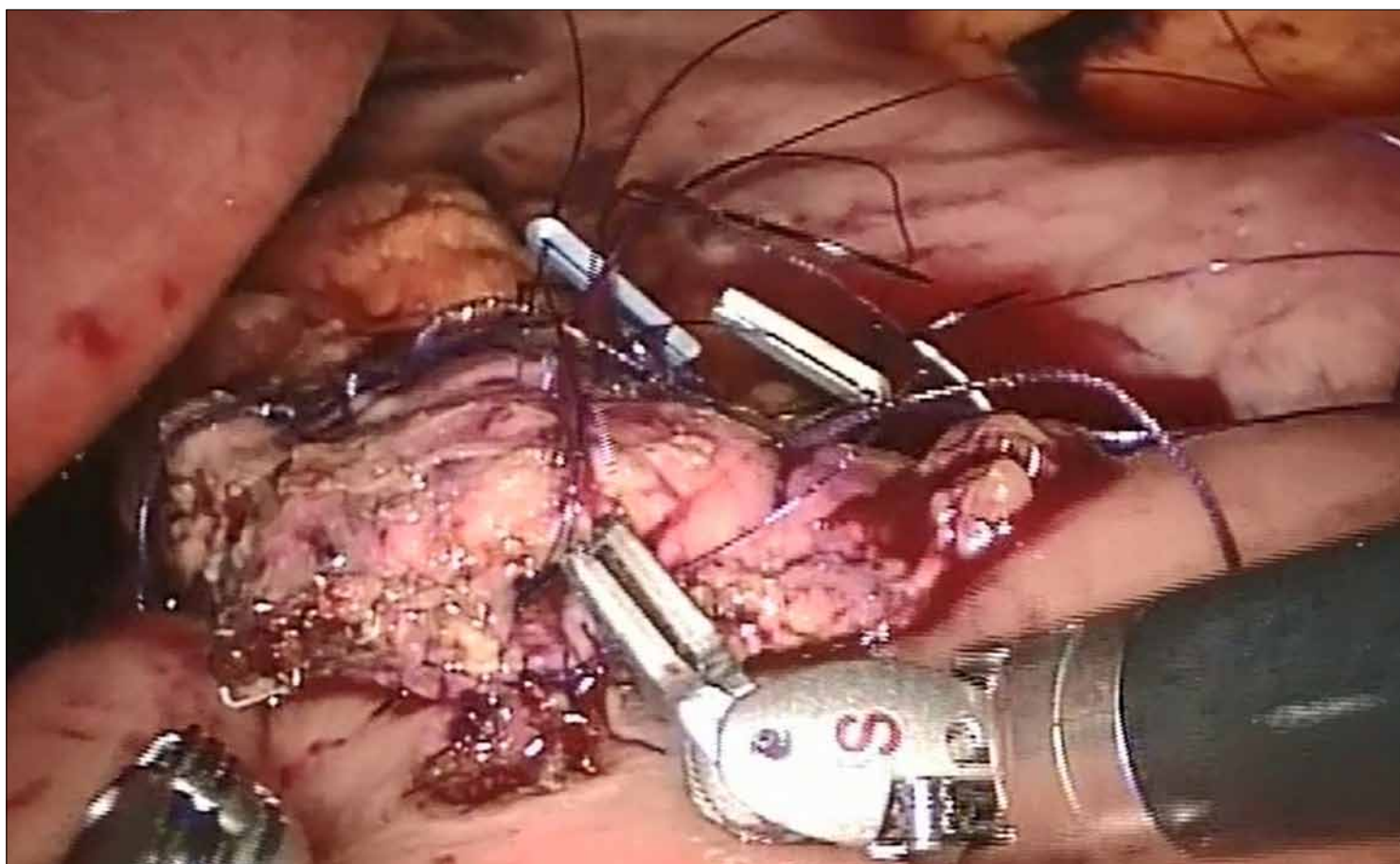


Fig. 3: Robotic Pancreaticojejunostomy

Рис. 3: Роботизированная панкреатоеюностомия

Pancreatic Robotic Surgery

Currently, there are no RCTs comparing robotic to laparoscopic pancreatic resections. Meta-analysis for robotic distal pancreatectomies showed higher rates of spleen preservation besides a lower rate of conversion and a shorter hospital stay with higher costs when compared to laparoscopic resection (27).

Other authors could not reproduce those results and found equal outcomes between the two techniques (28). Due to the high complexity of the procedure, no meta-

analysis are currently available for robotic pancreaticoduodenectomy, whereby safety and feasibility were already demonstrated (29,30).

To date, we routinely apply the robot in distal pancreatectomies and in highly selected cases of pancreaticoduodenectomy.

In our experience, robotic distal pancreatectomy is technically feasible whereas the advantages over laparoscopic distal pancreatectomy are negligible.

The procedure of robotic pancreaticoduodenectomy is

В настоящее время отсутствуют РКИ или мета-анализы, сравнивающие роботизированную и обычную минимально инвазивную резекцию пищевода при злокачественных заболеваниях. После того, как была доказана эффективность робот-ассистированной эзофагэктомии при онкологических заболеваниях (23), Van der Sluis с соавт. с помощью результатов РКИ продемонстрировали преимущества роботической минимально инвазивной хирургии относительно показателя осложнений при сравнении с открытой операцией при сопоставимых краткосрочных и долгосрочных онкологических результатах (24).

В нескольких ретроспективных исследованиях аналогичные результаты были получены при сравнении краткосрочных результатов видео- и робото-ассистированных минимально инвазивных операций, касающихся количества удаленных лимфатических узлов, продолжительности пребывания в стационаре или послеоперационных осложнений (25,26).

В нашем отделении гастрэктомии при раке без обширной инфильтрации дистального отдела пищевода и все абдоминально-торакальные резекции пищевода при опухолях T1-T3 обычно выполняются с помощью роботической системы.

probably the most complex robotic operation and the learning curve is flat. Compared to laparoscopic pancreaticoduodenectomy, the reconstructive phase (pancreaticojejunostomy, hepaticojejunostomy) is facilitated by usage of the robot.

Robotic Liver Surgery

Data on robotic liver surgery also is rare. Existing studies include various tumor entities and types of liver resection techniques and are therefore of limited significance.

Meta-analysis show higher blood loss and longer operating times besides comparable conversion rates, length of hospital stay and morbidity in robotic surgery when compared to laparoscopic procedures (31,32).

Currently, we give precedence to laparoscopic liver surgery over robotic liver surgery.

In our opinion, the usage of the robot in liver surgery is limited as there currently is no optimal dissection device for parenchymal dissection available.

Conclusion

Robotic surgery is feasible in nearly all types of oncological visceral operations and offers comparable advantages to the patient as minimally invasive surgery.

The learning curve in complex robotic procedures as pancreatic resections or abdomino-thoracic esophageal resection is flat.

We see relevant advantages of the robotic approach in the application of complex gastrointestinal or hepatobiliary anastomoses over the minimally invasive approach.

If these potential benefits result in significant, quantifiable advantages for each patient is not sufficiently proven yet, as RCTs are scarce. There is a high need of international, multicentric RCTs comparing robotic to minimally invasive procedures in oncological visceral surgery.

Удаление брюшной части пищевода при абдоминалоракальных резекциях выполняется лапароскопическим или роботизированным методом, а грудной части - с помощью роботической системы, если нет противопоказаний для минимально инвазивной хирургии.

Наш опыт показывает, что полностью роботизированный подход обеспечивает значительные потенциальные преимущества для пациентов — более быструю мобилизацию, меньше легочных и раневых осложнений.

Роботизированная хирургия поджелудочной железы

В настоящее время еще не проводились РКИ, сравнивающие результаты роботизированных и лапароскопических резекций поджелудочной железы. Мета-анализы роботизированной дистальной панкреатэктомии показали более высокие показатели сохранения селезенки, и, кроме того, более низкий коэффициент конверсии и более короткое время госпитализации с более высокой стоимостью процедуры по сравнению с лапароскопической резекцией (27).

Другие авторы не смогли подтвердить такие результаты и продемонстрировали отсутствие статистически достоверных отличий при использовании обоих методов (28).

Из-за повышенной сложности вмешательства в настоящее время отсутствуют мета-анализы применения роботизированной панкреатодуоденэктомии, в то же время ее выполнимость и безопасность уже были описаны (29,30).

На сегодняшний день мы регулярно применяем хирургического робота при дистальной панкреатэктомии, и, в тщательно отобранных случаях, при панкреатодуоденэктомии. Как показывает наша практика, роботизированная дистальная панкреатэктомия технически возможна, однако ее преимущества по сравнению с обычной лапароскопической дистальной панкреатэктомией незначительны.

Процедура роботизированной панкреатодуоденэктомии является, вероятно, самой сложной роботизированной операцией, поэтому кривая обучения остается плоской.

Literature

- George, E. I., Brand, T. C., LaPorta, A., Marescaux, J. & Satava, R. M. Origins of Robotic Surgery: From Skepticism to Standard of Care. *JSL J. Soc. Laparoendosc. Surg.* 22, 1–14 (2018).
- Salman, M. et al. Use, cost, complications, and mortality of robotic versus nonrobotic general surgery procedures based on a nationwide database. *Am. Surg.* 79, 553–560 (2013).
- Kissler, H. J., Bauschke, A. & Settmacher, U. Erste nationale Umfrage zum Operationsrobotereinsatz in der Viszeralchirurgie in Deutschland. 4, 669–675 (2016).
- Bultitude, M. F. et al. PATIENT PERCEPTION OF ROBOTIC UROLOGY. *BJU Int.* 103, 285–286 (2008).
- Ahmad, A., Ahmad, Z. F., Carleton, J. D. & Agarwala, A. Robotic surgery : current perceptions and the clinical evidence. *Surg. Endosc.* 31, 255–263 (2017).
- Kim, M. J. et al. Robot-assisted Versus Laparoscopic Surgery for Rectal Cancer. A Phase II Open Label Prospective Randomized Controlled Trial. *Ann. Surg.* 267, 243–251 (2018).
- D'Annibale, A. et al. Total mesorectal excision : a comparison of oncological and functional outcomes between robotic and laparoscopic surgery for rectal cancer. *Surg. Endosc.* 27, 1887–1895 (2013).
- Baek, J.-H., Pastor, C. & Pigazzi, A. Robotic and laparoscopic total mesorectal excision for rectal cancer : a case-matched study. *Surg. Endosc.* 25, 521–525 (2011).
- Jayne, D. et al. Effect of Robotic-Assisted vs Conventional Laparoscopic Surgery on Risk of Conversion to Open Laparotomy Among Patients Undergoing Resection for Rectal Cancer The ROLARR Randomized Clinical Trial. *318*, 1569–1580 (2017).
- Prete, F. P. et al. Robotic Versus Laparoscopic Minimally Invasive Surgery for Rectal Cancer A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *Ann. Surg.* 267, 1034–1046 (2018).
- Debakay, Y., Zaghloul, A., Farag, A., Mahmoud, A. & Elattar, I. Robotic-Assisted versus Conventional Laparoscopic Approach for Rectal Cancer Surgery, First Egyptian Academic Center Experience, RCT. *Minim. Invasive Surg.* 2018, 1–11 (2018).
- Ma, S. et al. Short-term outcomes of robotic-assisted right colectomy compared with laparoscopic surgery: A systematic review and meta-analysis. *Asian J. Surg.* 1–10 (2018). doi:10.1016/j.asjsur.2018.11.002
- Park, J. S., Choi, G. S., Park, S. Y., Kim, H. J. & Ryuk, J. P. Randomized clinical trial of robot-assisted versus standard laparoscopic right colectomy. *Br. J. Surg.* 99, 1219–1226 (2012).
- Ahmed, J., Siddiqi, N., Khan, L., Kuzu, A. & Parvaiz, A. Standardized technique for single-docking robotic rectal surgery. *Color. Dis.* 18, O380–O384 (2016).
- Lee, H.-J. et al. Short-term Outcomes of a Multicenter Randomized Controlled Trial Comparing Laparoscopic Distal Gastrectomy With D2 Lymphadenectomy to Open Distal Gastrectomy for Locally Advanced Gastric Cancer (KLASS-02-RCT). *Ann. Surg.* 1–9 (2019). doi:10.1097/SLA.00000000000003217
- Kirchberg, J., Mees, T. & Weitz, J. Robotik im Operationssaal. *Der Chirurg.* 87, 1025–1032 (2016).
- Chen, K. et al. Robotic versus laparoscopic Gastrectomy for gastric cancer: A systematic review and updated meta-analysis. *BMC Surg.* 17, 1–14 (2017).
- Pan, J. hua et al. Long-term oncological outcomes in robotic gastrectomy versus laparoscopic gastrectomy for gastric cancer: a meta-analysis. *Surg. Endosc.* 31, 4244–4251 (2017).
- Obama, K. et al. Long-term oncologic outcomes of robotic gastrectomy for gastric cancer compared with laparoscopic gastrectomy. *Gastric Cancer* 21, 285–295 (2018).
- Wang, W. J. et al. Severity and incidence of complications assessed by the Clavien–Dindo classification following robotic and laparoscopic gastrectomy for advanced gastric cancer: a retrospective and propensity score-matched study. *Surg. Endosc.* 0, 0 (2018).
- Uyama, I. et al. Clinical advantages of robotic gastrectomy for clinical stage I/II gastric cancer: a multi-institutional prospective single-arm study. *Gastric Cancer* 22, 377–385 (2019).

Следует отметить, что по сравнению с полностью лапароскопической панкреатодуоденэктомией, реконструктивную фазу операции (панкреатоюностомию, гепатикоеюностомию) при использовании роботической системы выполнить легче.

Роботизированная хирургия печени

Данных по роботизированной хирургии печени недостаточно. Проведенные исследования включают различные опухолевые образования и типы резекции печени, и поэтому имеют ограниченное значение.

Мета-анализы показывают большую кровопотерю и продолжительность операции, и сопоставимые показатели коэффициента конверсии, времени пребывания в стационаре и показателя осложнений при роботизированной хирургии по сравнению с обычными лапароскопическими операциями (31,32).

В настоящее время мы отдаем предпочтение традиционной лапароскопической хирургии печени. По нашему мнению, использование роботической системы

в хирургии печени ограничено, поскольку в настоящее время не существует оптимального устройства для диссекции печеночной паренхимы.

Заключение

Роботизированная хирургия возможна практически при всех видах онкологических висцеральных операций и обеспечивает пациенту преимущества, сравнимые с таковыми при минимально инвазивной хирургии.

Кривая обучения методам сложной роботизированной хирургии, таким как резекция поджелудочной железы или абдоминал-торакальная резекция пищевода — плоская.

Мы увидели некоторые преимущества применения роботизированной системы в случае сложных желудочно-кишечных или гепатобилиарных анастомозов по сравнению с обычным минимально инвазивным методом.

Обеспечивают ли потенциальные преимущества роботической хирургии стабильный улучшенный результат у каждого пациента еще точно не выяснено, поскольку

22. Biere, S. S. A. Y. et al. Minimally invasive versus open oesophagectomy for patients with oesophageal cancer: A multicentre, open-label, randomised controlled trial. *Lancet* 379, 1887–1892 (2012).
23. van der Sluis, P. C. et al. Oncologic Long-Term Results of Robot-Assisted Minimally Invasive Thoraco-Laparoscopic Esophagectomy with Two-Field Lymphadenectomy for Esophageal Cancer. *Ann. Surg. Oncol.* 22, 1350–1356 (2015).
24. van der Sluis, P. C. et al. Robot-assisted Minimally Invasive Thoraco-laparoscopic Esophagectomy Versus Open Transthoracic Esophagectomy for Resectable Esophageal Cancer: A Randomized Controlled Trial. *Ann. Surg.* 269, 621–630 (2019).
25. Weksler, B., Sharma, P., Moudgill, N., Chojnacki, K. A. & Rosato, E. L. Robot-assisted minimally invasive esophagectomy is equivalent to thoracoscopic minimally invasive esophagectomy. *Dis. esophagus Off. J. Int. Soc. Dis. Esophagus* 25, 403–409 (2012).
26. He, H. et al. Short-term outcomes of robot-assisted minimally invasive esophagectomy for esophageal cancer : a propensity score matched analysis. *J. Cardiothorac. Surg.* 13, 52 (2018).
27. Guerrini, G. P. et al. Robotic versus laparoscopic distal pancreatectomy : an up-to-date meta-analysis. 1–10 (2017). doi:10.1186/s12893-017-0301-3
28. Huang, B., Feng, L. & Zhao, J. Systematic review and meta-analysis of robotic versus laparoscopic distal pancreatectomy for benign and malignant pancreatic lesions. *Surg. Endosc.* 30, 4078–4085 (2016).
29. Strijker, M., Santvoort, H. C. Van, Besselink, M. G., Hillegeberg, R. Van & Rinkes, I. H. M. B. Robot-assisted pancreatic surgery : a systematic review of the literature. 1–10 (2013). doi:10.1111/j.1477-2574.2012.00589.x
30. Zureikat, A. H. et al. 250 Robotic Pancreatic Resections : Safety and Feasibility. 258, 554–562 (2015).
31. Montalti, R. et al. Outcomes of robotic vs laparoscopic hepatectomy : A systematic review and meta-analysis. 21, 8441–8451 (2015).
32. Hu, L., Yao, L., Li, X. & Jin, P. Scien-

ceDirect Effectiveness and safety of robotic-assisted versus laparoscopic hepatectomy for liver neoplasms : A meta-analysis of retrospective studies. *Asian J. Surg.* 41, 401–416 (2018).

ку РКИ выполнялось недостаточно. Необходимо проведение международных многоцентровых РКИ, сравнивающих результаты применения роботизированных и традиционных малоинвазивных операций в онкологической висцеральной хирургии.



Mareike Spindler
Dr. Johanna Kirchberg (MD)
Prof. Dr. Jürgen Weitz (MD)

Department of Visceral, Thoracic
and Vascular Surgery
University Hospital Carl Gustav
Carus
Technische Universität Dresden
Fetscherstr. 74, 01307 Dresden,
Germany
Johanna.Kirchberg@uniklinikum-
dresden.de

Surgical Management of Renal Cell Carcinoma Хирургическое лечение почечно-клеточного рака

Facts and Figures About Renal Cell Carcinoma

Renal cell carcinoma or kidney cancer accounts for 2-3% of all cancers and its incidence has increased worldwide over the last 20 years. In 2013, kidney cancer was diagnosed in approximately 350.000 people worldwide making it one of the ten most frequently occurring cancers [1]. It represents the most common malignant tumor of the kidney and its incidence peaks in patients aged 60 to 70 with a 1.5 to 1 male predominance [2]. While arterial hypertension, obesity, smoking, and having a first-degree relative with renal cell cancer are known risk factors for developing kidney cancer, the impact of specific carcinogens, stone disease, or viral hepatitis is still not clear [3, 4]. Due to an improvement in diagnostics with widely available ultrasound and computed tomography most kidney tumors are found incidentally meaning that they have caused no symptoms. This aspect goes together with a detection of smaller tumors in very early stages leading to a benefit for patients [5]. The SEER (Surveil-

lance, Epidemiology, and End Results Program) database states that the 5-year relative survival rate for localized renal cell cancer is around 90%. The standard and recommended treatment option for renal masses at a localized stage is surgery. Over the last decades there has been a great progress in techniques with the implementation of robotic-assisted surgery being the latest trend in minimal-invasive surgery.

Keywords: renal cell carcinoma, partial nephrectomy, radical nephrectomy, robotic-assisted surgery, laparoscopic nephrectomy, robotic-assisted partial nephrectomy

Radical or Partial Nephrectomy?

Historically open radical nephrectomy has been the standard therapy for all sizes of tumors since first described in the late 1960s [6]. Open radical nephrectomy can be performed by flank, midline, or subcostal incision. With the rise of minimal-invasive surgery, laparoscopic radical nephrectomy was investigated

Факты о почечно-клеточном раке

На почечно-клеточную карциному или рак почки приходится 2-3% всех раковых заболеваний, и за последние 20 лет заболеваемость этим раком по всему миру увеличилась. В 2013 году рак почки был диагностирован примерно у 350 000 человек во всем мире, что делает его одним из десяти наиболее часто встречающихся видов рака [1]. Этот вид рака представляет собой наиболее распространенную злокачественную опухоль почки с пиками заболеваемости в возрасте от 60 до 70 лет с преобладанием в соотношении 1,5:1 у мужчин [2].

В то время как артериальная гипертензия, ожирение, курение и наличие родственника первой степени с почечно-клеточным раком являются известными факторами риска развития рака почки, влияние специфических канцерогенов, мочекаменной болезни или вирусного гепатита на развитие этого рака до сих пор не выяснено [3, 4]. Благодаря улучшению диагностики с помощью широко распространенного ультразвукового исследования и компьютерной томографии (КТ), большинство

опухолей почек обнаруживают случайно, когда они еще не вызывают никаких симптомов. Также за счет применения этих методов визуализации происходит обнаружение более мелких опухолей на очень ранних стадиях, что улучшает прогноз заболевания [5]. База данных SEER (Программы эпиднадзора, эпидемиологии и конечных результатов) утверждает, что показатель 5-летней относительной выживаемости при локализованном почечно-клеточном раке составляет около 90%. Стандартным и рекомендуемым вариантом лечения опухолей почек на локализованной стадии является хирургическое вмешательство.

За последние десятилетия был достигнут значительный прогресс в хирургии рака почки за счет применения роботической хирургической системы, являющейся последней тенденцией в мини-инвазивной хирургии.

Ключевые слова: почечно-клеточный рак, частичная нефрэктомия, радикальная нефрэктомия, робот-ассистированная хирургия, лапароскопическая нефрэктомия, робот-ассистированная частичная нефрэктомия

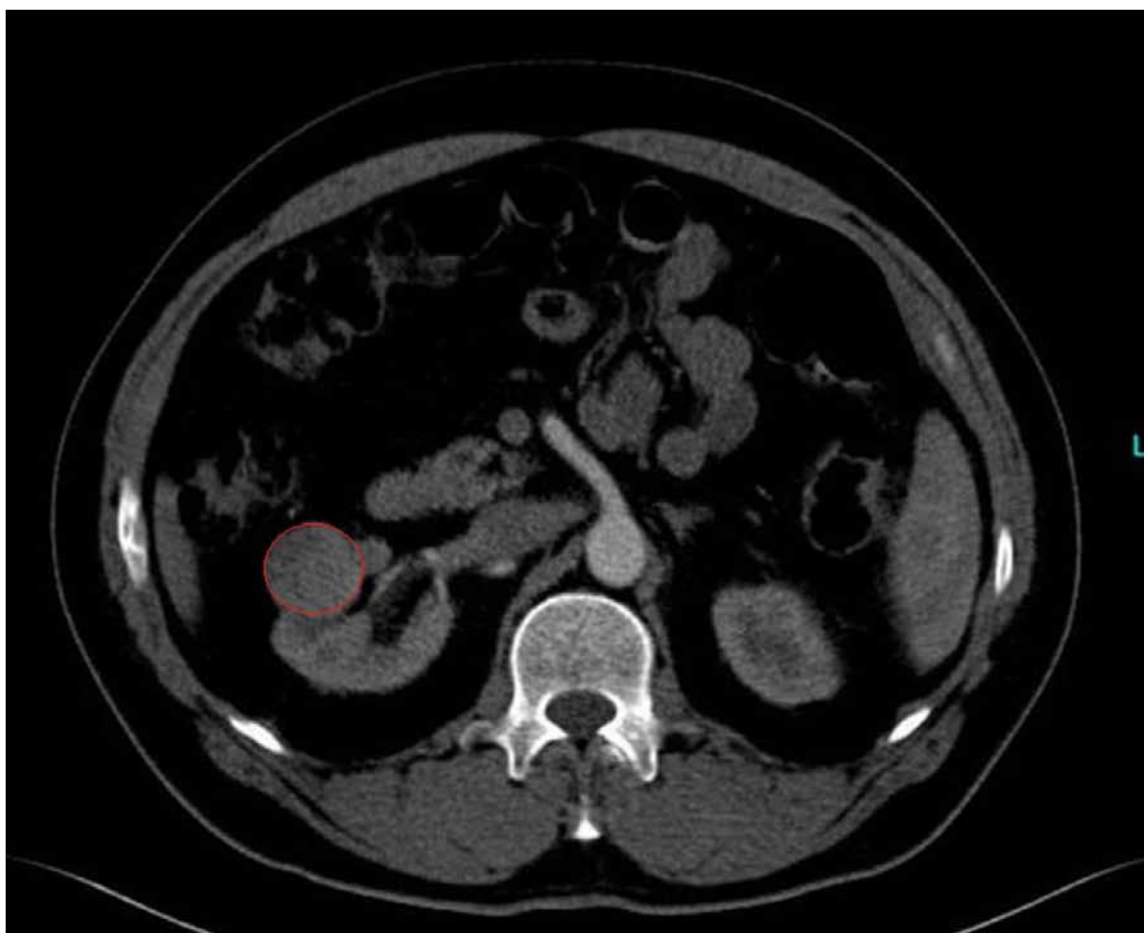


Fig. 1: CT scan showing a right-sided renal tumor (marked red)

Рис. 1: КТ, показывающая правостороннюю опухоль почки (отмечена красным)

in several studies. While the oncological outcomes have shown comparable results the laparoscopic approach demonstrated significantly shorter hospital stays, less postoperative pain, shorter recovery time, and less blood loss during the operation [7-10]. Complication rates for both procedures are low [11]. Therefore, today the laparoscopic nephrectomy is the standard treatment for tumors that are bigger than 7cm and cannot be treated by a partial nephrectomy as long the minimal-invasive approach is reasonable concerning functional, oncological and post-operative outcomes. Contrary to radical nephrectomy in partial nephrectomy or nephron-sparing surgery only

the tumor is excised to keep as much normal kidney tissue as possible. This might require the temporary occlusion of the vessels leading to the kidney (ischemia). After the removal of the tumor any open vessels and the urine collecting system is closed by sutures and the kidney capsule is reconstructed. In the past this surgical technique was reserved for patients with only one functioning kidney due to anatomical or functional reasons, bilateral kidney tumors or a very high risk of chronic kidney disease if the whole kidney would have been removed. With the already mentioned detection of kidney cancer in early stages partial nephrectomy, nowadays all guidelines recommend

Радикальная или частичная нефрэктомия?

Исторически открытая радикальная нефрэктомия была стандартной терапией для опухолей всех размеров с конца 1960-х годов, когда впервые была описана [6]. Открытая радикальная нефрэктомия может быть выполнена с помощью бокового, срединного или подреберного хирургического доступа.

С развитием минимально-инвазивной хирургии лапароскопическая радикальная нефрэктомия была изучена в нескольких исследованиях. Несмотря на то, что онкологические результаты двух видов операций были аналогичны, лапароскопический подход отличался значительно более коротким пребыванием в стационаре,

меньшим послеоперационным болевым синдромом, более коротким временем восстановления и меньшей потерей крови во время операции [7-10]. При обоих видах операций отмечался низкий показатель осложнений [11].

В силу вышесказанного, сегодня лапароскопическая нефрэктомия является стандартным методом лечения опухолей размером более 7 см и не подлежащих лечению с помощью частичной нефрэктомии, если минимально-инвазивный подход оправдан в отношении функциональных, онкологических и послеоперационных результатов.

В отличие от радикальной нефрэктомии, при частичной нефрэктомии или нефрон-со-

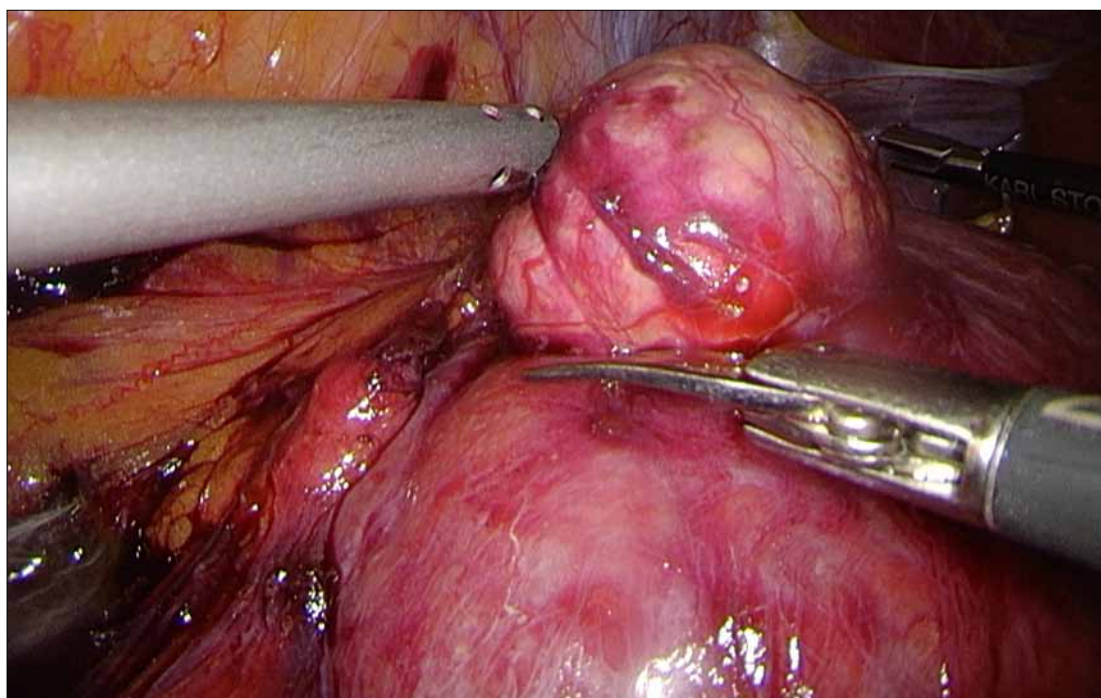


Fig. 2: Laparoscopic excision of kidney cancer

Рис. 2: Лапароскопическая эксцизия рака почки

performing a partial nephrectomy in all small renal masses as several studies were able to demonstrate an equal oncological control (5-year disease-specific survival up to 96%) of the tumor comparing partial with radical nephrectomy [12-14]. Furthermore, the use of partial nephrectomy seems to have a long-term protective effect for cardiovascular diseases like arterial hypertension, cerebrovascular disease, and coronary artery disease [15].

“Classic” Open Partial Nephrectomy Versus Laparoscopic Partial Nephrectomy

Similar to radical nephrectomy, partial nephrectomy can also be performed either open or laparoscopically. When performed at centers with high laparoscopic expertise the results of both approaches are comparable from an oncological standpoint in progression-free and overall survival. In laparoscopic partial nephrec-

tomy the intraoperative blood loss is less and major complications seem to be equal. Due to the challenging nature of the laparoscopic technique the operation and the ischemia time is longer in laparoscopic partial nephrectomy. On the long run this does not seem to affect the kidney function as studies were able to show that 3.6 years after surgery there was no significant decrease in kidney function comparing both techniques [16-20].

Robotic-assisted Partial Nephrectomy

In 2000 the therapeutic armamentarium was enhanced by the introduction of the Da Vinci® Surgical System which was used in the beginning to perform robotic-assisted laparoscopic prostatectomy for prostate cancer and later also utilized for robotic-assisted laparoscopic partial nephrectomy [21]. In robotic-assisted surgery the surgeon sits at a console

храняющей операции, иссекают только опухоль, чтобы сохранить как можно больше нормальной почечной ткани. Это может потребовать временной окклюзии сосудов, ведущих к почке (ишемии). После удаления опухоли закрывают швами любые открытые сосуды и почечно-лоханочную систему и реконструируют почечная капсула.

В прошлом этот хирургический метод был зарезервирован для пациентов с единственной функционирующей почкой вследствие анатомических или функциональных причин, двусторонних опухолей почек или очень высокого риска развития хронического заболевания почек в случае удаления всей почки.

Кроме уже упомянутой частичной нефрэктомии, в случае выявления рака почки на ранних стадиях, в настоящее время все руководства рекомендуют выполнять частичную нефрэктомию при всех небольших почечных

новообразованиях, так как несколько исследований смогли продемонстрировать аналогичный онкологический контроль опухоли (5-летнюю специфическую выживаемость до 96%) при сравнении с радикальной нефрэктомией [12-14].

Кроме того, использование частичной нефрэктомии, по-видимому, имеет долгосрочный профилактический эффект для сердечно-сосудистых заболеваний, таких как артериальная гипертензия, цереброваскулярная патология и ишемическая болезнь сердца [15].

«Классическая» открытая частичная нефрэктомия versus лапароскопическая частичная нефрэктомия

Подобно радикальной нефрэктомии, частичная нефрэктомия может быть выполнена либо с помощью открытого доступа, либо лапароскопически. При выполнении этих операций в специализированных центрах,

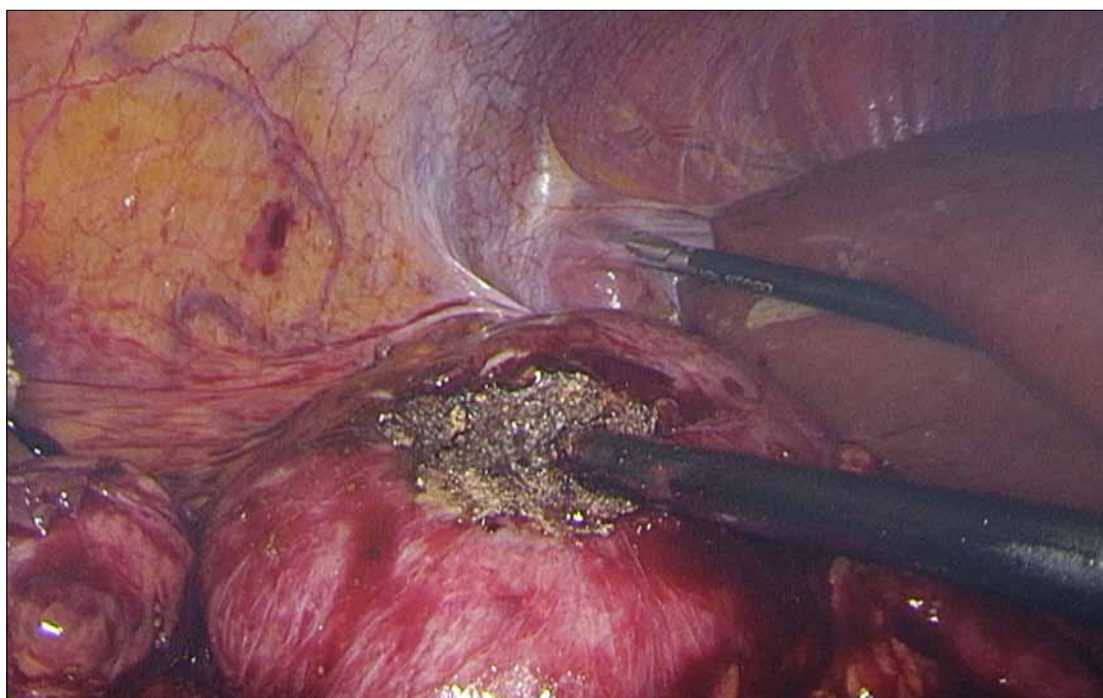


Fig. 3: Kidney after removal of kidney cancer

Рис. 3: Почка после удаления раковой опухоли

in the operating room and controls the movements of robotic arms to which the instruments are attached by movements of the hands. One arm of the robot is equipped with a camera system that sends pictures from inside the patient's body to a monitor of the console. The system enables 3-dimensional vision as two parallel cameras are used which are able to magnify the images up to 12 times [22]. Furthermore, the instruments of the robot can be bent and rotated more than in conventional laparoscopy which allows an approach of kidney tumors from different sides and angles [23, 24]. The ergonomic position of the surgeon prevents fatigue and the ability of the system to reduce small unintended movements stands for another positive aspect in terms of precision. The benefits of the system seem to lead to a steeper learning curve of the surgeon compared to conventional laparoscopy [25].

Whilst there is long-term data for laparoscopic partial nephrectomy regarding oncological safety, the data for robotic-assisted partial nephrectomy compared with open partial nephrectomy is still limited. Nevertheless, the existing data is promising and robotic-assisted partial nephrectomy should be considered a safe and effective option in treating localized renal cancer. The mentionable down-side of robotic-assisted surgery remains the high costs of the system, maintenance, disposables and surgeon training compared to other treatment options, most likely making it only available at high-volume centers.

Conclusion

Partial nephrectomy should be offered to patients with small renal tumors especially if preservation of as much as possible kidney function is wanted or needed. Open surgery remains

онкологические результаты — выживаемость без прогрессирования заболевания и общая выживаемость сопоставимы при обоих подходах. При лапароскопической частичной нефрэктомии интраоперационная кровопотеря меньше, а показатель основных осложнений — аналогичный. Вследствие того, что лапароскопический метод более сложный, время операции и ишемии при лапароскопической частичной нефрэктомии больше.

В долгосрочной перспективе это, по-видимому, не влияет на функцию почек, поскольку результаты исследований при сравнении обеих методик показали, что через 3,6 года после операции в обоих случаях не было значительного снижения функции почек [16-20].

Робото-ассистированная частичная нефрэктомия

В 2000 году лечебный арсенал был усилен введением хирургической системы Da Vinci®, которая вначале использовалась для

выполнения роботизированной лапароскопической простатэктомии при раке предстательной железы, а затем — роботизированной лапароскопической частичной нефрэктомии [21].

Во время роботизированной операции хирург сидит за консолью в операционной и с помощью рук управляет движениями роботических манипуляторов, к которым прикреплены инструменты.

Одна «рука» робота оснащена системой видеокамер, которая отправляет изображения операционного поля на монитор консоли. Система обеспечивает трехмерное изображение, поскольку используются две параллельные камеры, способные увеличивать картинку в 12 раз [22].

Кроме того, манипуляторы робота могут сгибаться и вращаться более свободно, чем при обычной лапароскопии, что позволяет приближаться к опухолям почек с разных сторон и углов [23, 24].



Fig. 4: Da Vinci Xi surgical system

Рис. 4: Хирургическая система Da Vinci Xi

the gold standard especially in larger or more difficult tumors concerning location, depth, proximity to hilar vessels and the urine collecting system. For the other cases partial nephrectomy might be performed via open, laparoscopic or robotic-assisted laparoscopic approach. For these procedures the safety and effectiveness are given. The final decision should be based on surgeon's experience and skills, and patient's characteristics and comorbidities.

References

1. Capitanio, U. and F. Montorsi, Renal cancer. *Lancet*, 2016. 387(10021): p. 894-906.
2. Levi, F., J. Ferlay, C. Galeone, F. Lucchini, E. Negri, P. Boyle, and C. La Vecchia, The changing pattern of kidney cancer incidence and mortality in Europe. *BJU Int*, 2008. 101(8): p. 949-58.
3. Ljungberg, B., L. Albiges, Y. Abu-Ghanem, K. Bensalah, S. Dabestani, S.F. Montes, R.H. Giles, F. Hofmann, M. Hora, M.A. Kuczyk, T. Kuusk, T.B. Lam, L. Marconi, A.S. Merseburger, T. Powles, M. Staehler, R. Tahbaz, A. Volpe, and A. Bex, European Association of Urology Guidelines on Renal Cell Carcinoma: The 2019 Update. *Eur Urol*, 2019.
4. Tahbaz, R., M. Schmid, and A.S.

- Merseburger, Prevention of kidney cancer incidence and recurrence: lifestyle, medication and nutrition. *Curr Opin Urol*, 2018. 28(1): p. 62-79.
5. Kato, M., T. Suzuki, Y. Suzuki, Y. Terasawa, H. Sasano, and Y. Arai, Natural history of small renal cell carcinoma: evaluation of growth rate, histological grade, cell proliferation and apoptosis. *J Urol*, 2004. 172(3): p. 863-6.
6. Robson, C.J., B.M. Churchill, and W. Anderson, The results of radical nephrectomy for renal cell carcinoma. *J Urol*, 1969. 101(3): p. 297-301.
7. Gratzke, C., M. Seitz, F. Bayrle, B. Schlenker, P.J. Bastian, N. Haseke, M. Bader, D. Tilki, A. Roosen, A. Karl, O. Reich, W.Y. Khoder, S. Wyler, C.G. Stief, M. Staehler, and A. Bachmann, Quality of life and perioperative outcomes after retroperitoneoscopic radical nephrectomy (RN), open RN and nephron-sparing surgery in patients with renal cell carcinoma. *BJU Int*, 2009. 104(4): p. 470-5.
8. Hemal, A.K., A. Kumar, R. Kumar, P. Wadhwa, A. Seth, and N.P. Gupta, Laparoscopic versus open radical nephrectomy for large renal tumors: a long-term prospective comparison. *J Urol*, 2007. 177(3): p. 862-6.
9. Dunn, M.D., A.J. Portis, A.L. Shalhav, A.M. Elbahnasy, C. Heidorn, E.M. McDougall, and R.V. Clayman, Laparoscopic versus open radical nephrectomy: a 9-year experience. *J Urol*, 2000. 164(4): p. 1153-9.
10. Steinberg, A.P., A. Finelli, M.M. Desai, S.C. Abreu, A.P. Ramani, M. Spaliviero, L. Rybicki, J. Kaouk, A.C. Novick, and I.S. Gill, Laparoscopic radical nephrectomy for large (greater than 7 cm, T2) renal tumors. *J Urol*, 2004. 172(6 Pt 1): p. 2172-6.
11. Laird, A., K.C. Choy, H. Delaney, M.L. Cutress, K.M. O'Connor, D.A. Tolley, S.A. McNeill, G.D. Stewart, and A.C. Riddick, Matched pair analysis of laparoscopic versus open radical nephrectomy for the treatment of T3 renal cell carcinoma. *World J Urol*, 2015. 33(1): p. 25-32.

Эргономичное положение хирурга предотвращает усталость, а способность системы устранять небольшие непреднамеренные движения является еще одной положительной характеристикой, которая обеспечивает точность манипуляций. Преимущества системы, очевидно, приводят к более крутой кривой обучения хирурга по сравнению с обычной лапароскопией [25].

В то время как имеются долгосрочные результаты исследования частичной лапароскопической нефрэктомии относительно онкологической безопасности, данные исследований с целью сравнения частичной робот-ассистированной нефрэктомии с открытой частичной нефрэктомией все еще ограничены.

Тем не менее, имеющиеся результаты являются многообещающими, и частичная нефрэктомия с помощью роботической хирургической системы должна рассматриваться как безопасный и эффективный вариант лечения локализованного рака почки.

Существенным недостатком роботизированной хирургии остается высокая стоимость самой хирургической системы, ее обслуживания, расходных материалов и обучения хирурга по сравнению с другими вариантами лечения, что, скорее всего, делает его доступным только в крупных специализированных центрах

Заключение

Частичная нефрэктомия должна быть предложена пациентам с небольшими опухолями почек, особенно если необходимо сохранить как можно большее количество функций почек.

Открытая хирургия остается золотым стандартом, особенно при больших или более сложных опухолях относительно локализации, глубины, близости к грудным сосудам и чашечно-лоханочной системе.

В других случаях частичная нефрэктомия может быть выполнена с помощью как открытого, так и обычного лапароскопического или робот-ассистированного

12. Crepel, M., C. Jeldres, M. Sun, G. Lughezzani, H. Isbarn, A. Alasker, U. Capitanio, S.F. Shariat, P. Arjane, H. Widmer, M. Graefen, F. Montorsi, P. Perrotte, and P.I. Karakiewicz, A population-based comparison of cancer-control rates between radical and partial nephrectomy for T1A renal cell carcinoma. *Urology*, 2010. 76(4): p. 883-8.
13. Van Poppel, H., L. Da Pozzo, W. Albrecht, V. Matveev, A. Bono, A. Borkowski, M. Colombel, L. Klotz, E. Skinner, T. Keane, S. Marreaud, S. Collette, and R. Sylvester, A prospective, randomised EORTC intergroup phase 3 study comparing the oncologic outcome of elective nephron-sparing surgery and radical nephrectomy for low-stage renal cell carcinoma. *Eur Urol*, 2011. 59(4): p. 543-52.
14. Hafez, K.S., A.F. Fergany, and A.C. Novick, Nephron sparing surgery for localized renal cell carcinoma: impact of tumor size on patient survival, tumor recurrence and TNM staging. *J Urol*, 1999. 162(6): p. 1930-3.
15. Huang, W.C., E.B. Elkin, A.S. Levey, T.L. Jang, and P. Russo, Partial nephrectomy versus radical nephrectomy in patients with small renal tumors—is there a difference in mortality and cardiovascular outcomes? *J Urol*, 2009. 181(1): p. 55-61; discussion 61-2.
16. Lane, B.R. and I.S. Gill, 7-year oncological outcomes after laparoscopic and open partial nephrectomy. *J Urol*, 2010. 183(2): p. 473-9.
17. Marszalek, M., H. Meixl, M. Polajnar, M. Rauchenwald, K. Jeschke, and S. Madersbacher, Laparoscopic and open partial nephrectomy: a matched-pair comparison of 200 patients. *Eur Urol*, 2009. 55(5): p. 1171-8.
18. Gong, E.M., M.A. Orvieto, K.C. Zorn, A. Lucioni, G.D. Steinberg, and A.L. Shalhav, Comparison of laparoscopic and open partial nephrectomy in clinical T1a renal tumors. *J Endourol*, 2008. 22(5): p. 953-7.
19. Gill, I.S., L.R. Kavoussi, B.R. Lane, M.L. Blute, D. Babineau, J.R. Colombo, Jr., I. Frank, S. Permpongkosol, C.J. Weight, J.H. Kaouk, M.W. Kattan, and A.C. Novick, Comparison of 1,800 laparoscopic and open partial nephrectomies for single renal tumors. *J Urol*, 2007. 178(1): p. 41-6.
20. Muramaki, M., H. Miyake, I. Sakai, and M. Fujisawa, Prognostic Factors Influencing Postoperative Development of Chronic Kidney Disease in Patients with Small Renal Tumors who Underwent Partial Nephrectomy. *Curr Urol*, 2013. 6(3): p. 129-35.
21. Gettman, M.T., M.L. Blute, G.K. Chow, R. Neururer, G. Bartsch, and R. Peschel, Robotic-assisted laparoscopic partial nephrectomy: technique and initial clinical experience with DaVinci robotic system. *Urology*, 2004. 64(5): p. 914-8.
22. Benway, B.M., A.J. Wang, J.M. Cabello, and S.B. Bhayani, Robotic partial nephrectomy with sliding-clip renorrhaphy: technique and outcomes. *Eur Urol*, 2009. 55(3): p. 592-9.
23. Ahlering, T.E., D. Skarecky, D. Lee, and R.V. Clayman, Successful transfer of open surgical skills to a laparoscopic environment using a robotic interface: initial experience with laparoscopic radical prostatectomy. *J Urol*, 2003. 170(5): p. 1738-41.
24. Mottrie, A., G. De Naeyer, P. Schatteman, P. Carpentier, M. Sangalli, and V. Ficarra, Impact of the learning curve on perioperative outcomes in patients who underwent robotic partial nephrectomy for parenchymal renal tumours. *Eur Urol*, 2010. 58(1): p. 127-32.
25. Deane, L.A., H.J. Lee, G.N. Box, O. Melamud, D.S. Yee, J.B. Abraham, D.S. Finley, J.F. Borin, E.M. McDougall, R.V. Clayman, and D.K. Ornstein, Robotic versus standard laparoscopic partial/wedge nephrectomy: a comparison of intraoperative and perioperative results from a single institution. *J Endourol*, 2008. 22(5): p. 947-52.

лапароскопического метода. Все эти процедуры выполнимы и безопасны.

Окончательное решение должно базироваться на опыте и навыках хирурга, а также с учетом индивидуальных особенностей и сопутствующих заболеваний пациента.

Dr. Nils Gilbert (MD)
Prof. Dr. Axel S. Merseburger (MD,PhD)
nils.gilbert@uksh.de
axel.merseburger@uksh.de

Department of Urology
Campus Lübeck, University Hospital
Schleswig-Holstein
Ratzeburger Allee 160
23538 Lübeck, Germany
Phone: ++49-451-500 43601
Fax: ++49-451-500 43604
www.urologie.uni-luebeck.de

Recent Developments in Transcatheter Aortic Valve Implantation and Percutaneous Coronary Intervention

Последние усовершенствования транскатетерной имплантации аортального клапана и чрескожного коронарного вмешательства

Interventional cardiology has seen many revolutions ever since its beginning in the Grönzig days. Interventional therapies are rapidly developing and most recent studies focus on transcatheter aortic valve implantation (TAVI) in patients at low operative risk, new devices for transcatheter mitral and tricuspid valve therapy, and closure of the left atrial appendage (LAA) or the persistent foramen ovale (PFO).

Concerning the treatment of coronary artery disease, the evaluation of coronary flow limitation by coronary stenosis as well as various intravascular imaging modalities allow for personalized and state-of-the-art percutaneous coronary intervention (PCI) - improving outcomes in patients.

In this article, we would like to focus on the two hot topics in interventional cardiology: TAVI of low risk patients, and PCI supported by intravascular physiology and imaging assessment.

Treatment Options in Aortic Valve Stenosis

Development in the Treatment of Severe Aortic Valve Stenosis

The first TAVI was performed in 2002 in a patient with severe aortic stenosis suffering from cardiogenic shock, who had been declined for SAVR (surgical aortic valve replacement) due to a critical perioperative state. During the following years, TAVI became an option for inoperable patients suffering from aortic valve stenosis, and so thereafter an alternative for patients at high operative risk. TAVI procedures nowadays outnumber SAVR in clinical practice. Meanwhile, TAVI has become the standard therapy for patients over 75 years (Fig. 1).

In March 2019, two large randomized controlled trials investigated the efficacy of transfemoral TAVI (TF-TAVI) in patients at low operative risk compared

Интервенционная кардиология пережила много революций, начиная с первой разработки Грюнцига. Это направление медицины быстро развивается, и самые последние исследования сфокусированы на транскатетерной имплантации аортального клапана (TAVI) у пациентов с низким операционным риском, новых устройствах для транскатетерной терапии митрального и трикуспидального клапана, закрытия ушка левого предсердия (УЛП) или открытого овального окна (ООО). При ишемической болезни сердца оценка ограничения коронарного кровотока вследствие коронарного стеноза, а также использование различных методов внутрисосудистой визуализации позволяет выполнять персонализированные современные чрескожные коронарные вмешательства (ЧКВ), которые значительно улучшают результаты лечения.

В этой статье мы хотели бы сосредоточиться на двух актуальных темах в интервенционной кардиологии: TAVI у пациентов с низким риском и PCI с внутри-

сосудистым физиологическим и визуализационным контролем.

ВАРИАНТЫ ЛЕЧЕНИЯ СТЕНОЗА АОРТАЛЬНОГО КЛАПАНА Усовершенствование методов лечения тяжелого стеноза аортального клапана

Первая TAVI была проведена в 2002 году у пациента с тяжелым аортальным стенозом, страдающего от кардиогенного шока, у которого было невозможно выполнить хирургическую замену аортального клапана (SAVR) из-за критического периоперационного состояния.

В последующие годы TAVI стал методом терапии для неоперабельных пациентов, страдающих стенозом аортального клапана, и, следовательно, альтернативой для пациентов с высоким операционным риском. В настоящее время в клинической практике количество выполненных TAVI превосходит количество проведенных SAVR. При этом TAVI стал стандартной терапией для пациентов старше 75 лет (Рисунок 1).

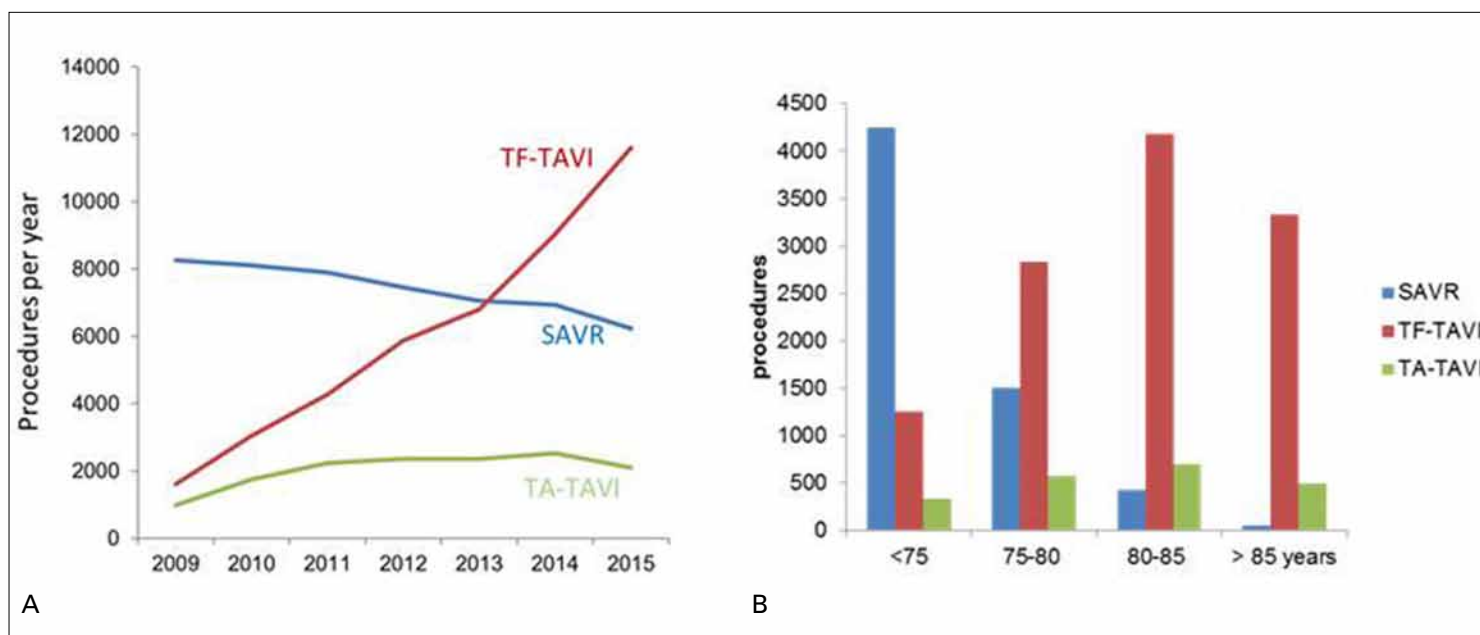


Fig. 1: Development of aortic valve replacement in clinical practice. Distribution of aortic valve replacement procedures in Germany between 2009 and 2015 (A). Aortic valve replacements in age groups in 2015 (B).

Рис. 1: Усовершенствование имплантации аортального клапана в клинической практике. Распределение процедур по замене аортального клапана в Германии в период с 2009 по 2015 год (A). Имплантации аортального клапана в возрастных группах в 2015 году (B).

to SAVR. In both studies, the peri-operative estimated mortality was 1.9% as reflected by the STS score, and the mean age was 74 years corresponding to a low operative risk. The Evolut low risk trial (1), using the self-expanding transfemoral Medtronic Evolut TAVI valve, found non-inferiority of TF-TAVI to SAVR after 24 months follow up with regard to the combined end point of death or disabling stroke.

The PARTNER 3 trial (2) achieved even more convincing results: patients treated with the Edwards Sapien 3 valve suffered significantly lower rates of death, stroke, or rehospitalizations. Consequently, TF-TAVI with the balloon expandable valve was superior to SAVR with a hazard ratio

of 0.54 with respect to the primary combined endpoint of death, stroke, or rehospitalization after 12 months of follow up (Fig. 2).

This effect was consistent in different subgroups. Remarkably, no significant differences occurred in major vascular complication and pacemaker rates between TF-TAVI and SAVR.

Decision-making in Clinical Practice

Considering both randomized trials, the risk score seems not to be a criterion for the decision for either TAVI or SAVR any longer, since even in a low risk setting patients benefit from TF-TAVI. Thus, TF-TAVI is the first choice for patients

В марте 2019 года в двух крупных рандомизированных контролируемых исследованиях была изучена эффективность трансфеморального TAVI (TF-TAVI) у пациентов с низким операционным риском по сравнению с эффективностью SAVR.

В обоих исследованиях периоперационная смертность составила 1,9 % по шкале STS Score, а средний возраст пациентов составил 74 года, что обуславливает низкий операционный риск. Исследование Evolut low risk (1) с использованием саморасширяющегося трансфеморального клапана Medtronic Evolut TAVI показало не меньшую эффективность TF-TAVI по сравнению с SAVR после 24 месяцев наблюдения относительно комбинированной конечной точки (смерть или

инвалидизирующий инсульт). В PARTNER 3 исследовании (2) были получены еще более убедительные результаты: у пациентов, пролеченных посредством имплантации клапана Edwards Sapien 3, были значительно более низкие показатели смертности, инсульта или повторной госпитализации.

Следовательно, TF-TAVI с баллонным расширяющимся клапаном превосходит SAVR с соотношением моментных рисков 0,54 относительно первичной комбинированной конечной точки (смерти, инсульта или повторной госпитализации) через 12 месяцев наблюдения (Рисунок 2).

Такой результат был получен в разных подгруппах. Примечательно, что при выполнении TF-TAVI и SAVR не наблюдалось значи-

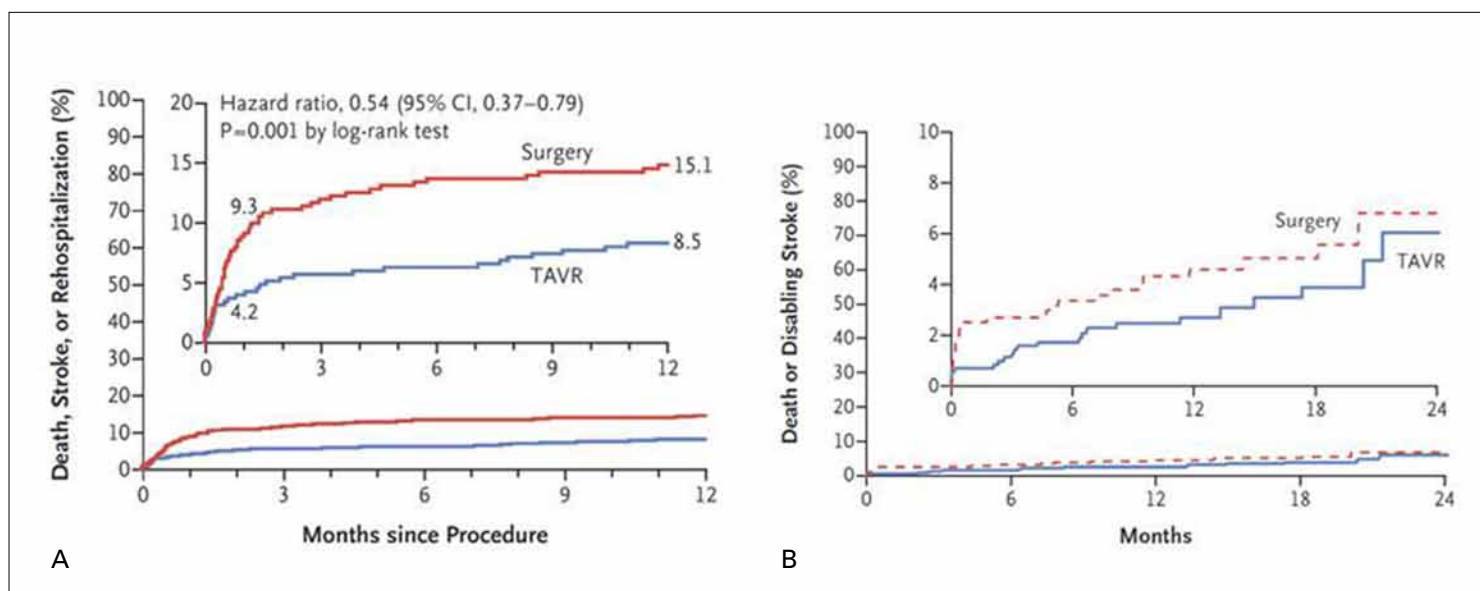


Fig. 2: TAVI in low risk patients. Combined end points of the PARTNER 3 study (A) and the Evolut low risk study (B).

Рис. 2: TAVI у пациентов с низким риском. Комбинированные конечные точки исследований PARTNER 3 (A) и Evolut low risk (B).

with severe symptomatic aortic valve stenosis.

However, there may still be an important role for SAVR in specific settings.

First, both studies included only patients whose arteries of the lower extremities allowed a transfemoral access route. Since outcome from TAVI using alternative access routes such as transapical is inferior to TF-TAVI, TAVI should be considered in low risk patients, primarily, if transfemoral access is feasible.

Second, the pathology of the aortic valve stenosis differs in younger patients. They suffer more often from bicuspid or unicuspid valves, which were excluded from the Evolut low risk and PARTNER 3 trial. Since the long-term durability of TAVI valves is not yet entirely clear, younger patients, who might

be assigned to mechanical prostheses, are still candidates for a surgical approach. The mean age of patients in the PARTNER 3 trial was 73.3 ± 5.8 . Accordingly, the threshold for transfemoral TAVI is around the mid-sixties.

Nevertheless, even in younger patients TAVI may be considered since a degenerative TAVR prosthesis can be treated with a minimal invasive valve-in-valve TAVI (1,2).

Minimalistic Approach in TF-TAVI Procedures

Modern imaging techniques shortened and improved planning of TAVI procedures. Given a clear diagnosis of severe aortic valve stenosis in transthoracic echocardiography, the pre-procedural planning includes a coronary angiography and a computed tomography (CT). The CT scan is an essen-

тальных различий показателей тяжелых сосудистых осложнений и имплантации кардиостимулятора.

Принятие решений в клинической практике

С учетом результатов обоих рандомизированных исследований, показатель риска, по-видимому, больше не является критерием для принятия решения — выполнять ли TAVI или SAVR, поскольку даже при низком риске пациенты получают больше преимуществ от TF-TAVI.

Таким образом, TF-TAVI является первым выбором для пациентов с выраженным симптоматическим стенозом аортального клапана. Тем не менее, SAVR может при определенных условиях по-прежнему играть важную роль. Во-первых, оба исследования включали только пациентов с таким состоянием артерий нижних конечностей, которое позволяло

выполнить трансфеморальный доступ. Поскольку исход TAVI с использованием альтернативных путей доступа, таких как трансапикальный, уступает по результатам TF-TAVI, TAVI следует рассматривать у пациентов с низким риском прежде всего в тех случаях, когда трансфеморальный доступ возможен. Во-вторых, патогенез стеноза аортального клапана отличается у более молодых пациентов. У них чаще поражаются двустворчатые или односторчатые клапаны, которые были исключены из исследования Evolut low risk и PARTNER 3. Поскольку долговременная прочность клапанов при выполнении TAVI еще не до конца изучена, пациенты более молодого возраста, которым могут быть показаны механические протезы, все еще остаются кандидатами для хирургического вмешательства. Средний возраст пациентов в исследовании PARTNER 3 соста-

tial tool for sizing and selection of the TAVI valve, and choosing the access route. Using 3D reconstruction software, exact diameters of the aortic annulus, distance from the annulus to the coronary ostium, calcification patterns, and obstacles within the access route become obvious (Fig. 3).

The process of the intervention itself also improved during the last decade. Valves were optimized and delivery sheaths downsized resulting in a reduction of procedural complications such as annular rupture, aortic regurgitation, pacemaker rate, stroke, or major access site bleeding. Moreover, TF-TAVI procedures are more and more performed in conscious sedation without transesophageal echocardiography, resulting in beneficial effects on circulation, spontaneous breathing, and faster re-orientation after the procedure. Together with increasing experience of the operators, TAVI outcomes improved and patients are discharged earlier home (3). This process will continue for the foreseeable future.

PCI Supported by Intravascular Physiology and Imaging

Visual estimation of the degree of a coronary stenosis has its limitations, based on the individual experience of the operator. Therefore, it is possible to either miss relevant coronary stenosis, or to treat a stenosis that is not flow-limiting for the patient. During the last years, the concept of “coronary physiology” has evolved rapidly. It allows for quantification of coronary blood flow over a coronary stenosis, and therefore personalized treatment in each patient – supported by class I indication of such flow reserve measurements (called iFR or FFR) in most recent European guidelines. This is of special interest in intermediate coronary stenosis, when no evidence of ischemia is available, or as quality control after the placement of coronary stents.

Furthermore, “intravascular imaging” allows for control of optimal stent apposition after PCI, or helps to detect potential problems after PCI – such as underexpansion of a stent or edge dissection at the entry/

вил $73,3 \pm 5,8$. Соответственно, возрастной порог для трансфеморального TAVI составляет около шестидесяти пяти лет. Тем не менее, даже у более молодых пациентов может рассматриваться TAVI, поскольку дегенеративный протез, установленный посредством TAVR, можно скорректировать с помощью минимально инвазивной TAVI «клапан-в-клапане» (1, 2).

Минималистичный подход при процедуре TF-TAVI

Современные методы визуализации сократили время и улучшили качество планирования процедуры TAVI. При обнаружении тяжелого стеноза аортального клапана при трансторакальной эхокардиографии, предоперационное планирование включает коронарную ангиографию и компьютерную томографию (КТ). КТ является важным инструментом для определения размера и типа клапана для процедуры TAVI, а также выбора доступа. При использовании программного обеспечения для 3D-реконструкции, становятся очевидными точные диаметры кольца аортального клапана, расстояние от кольца до устья коронарных артерий, участки

кальцификации и препятствия на пути катетера (Рисунок 3). Сам процесс вмешательства за последнее десятилетие также улучшился. Клапаны были усовершенствованы, а размеры системы доставки уменьшились, что привело к сокращению процедурных осложнений, таких как разрыв кольца, аортальная регургитация, показатель имплантации кардиостимулятора, инсульт или сильное кровотечение в месте доступа.

Более того, процедуры TF-TAVI все чаще выполняются в состоянии седации без чреспищеводной эхокардиографии, что благоприятно влияет на кровообращение, спонтанное дыхание и более быстрое восстановление ориентации пациента после процедуры. Вместе с растущим опытом интервенционных кардиологов, результаты TAVI улучшились, и пациенты выписываются домой раньше (3).

Этот процесс улучшения результатов в обозримом будущем будет продолжаться.

РСИ С ВНУТРИСОСУДИСТЫМ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИМ И ВИЗУАЛИЗАЦИОННЫМ КОНТРОЛЕМ

Визуализационная оценка степени коронарного стеноза имеет

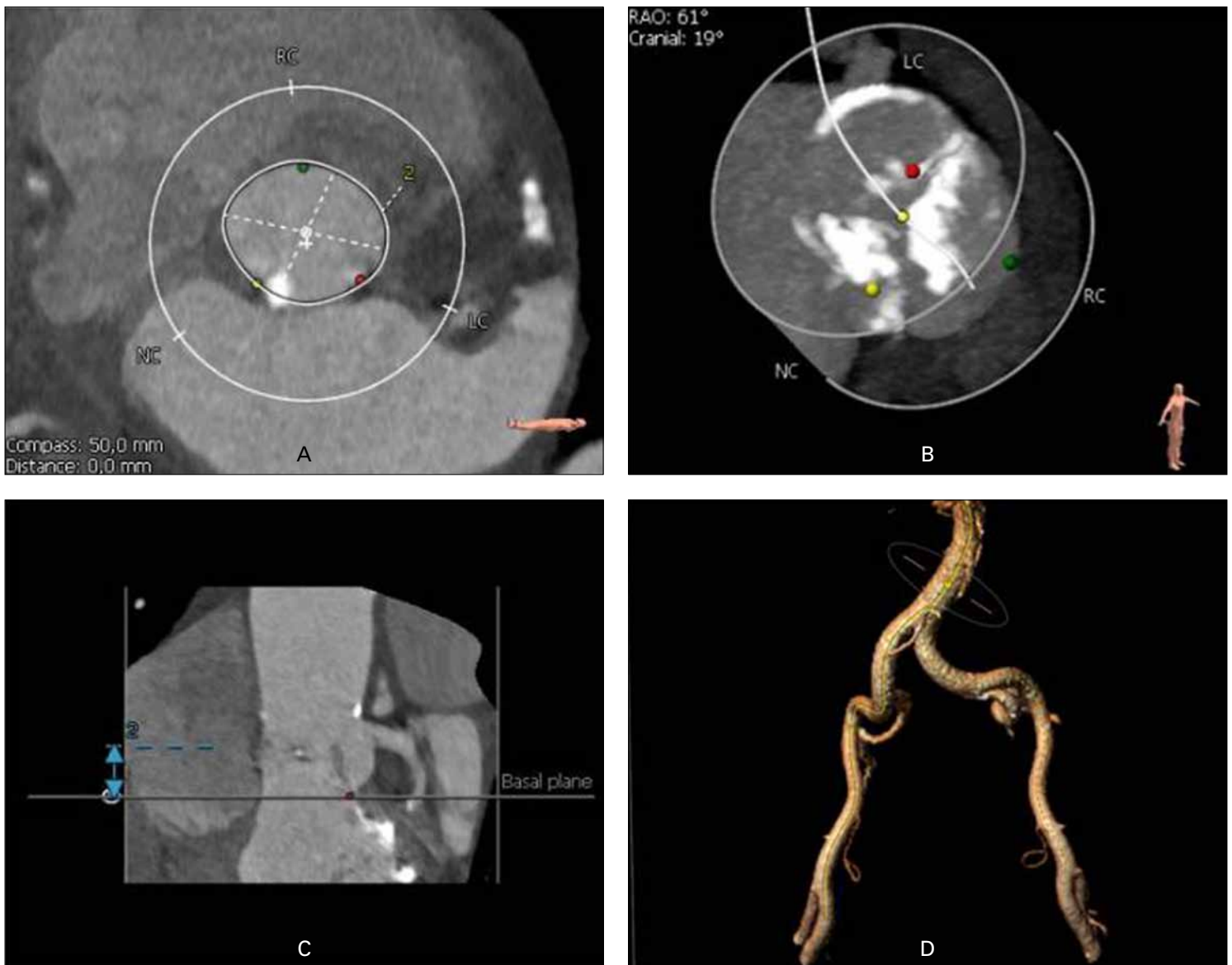


Fig. 3: 3D reconstruction of a computed tomography for TAVI planning. A full cycle CT scan is made in order to reconstruct the aortic annulus within the systolic phase and choose the TAVR valve size (A). Calcification patterns can be analyzed for valve selection (B) and the distance between the annulus and the coronary ostium can be determined (C). The reconstruction of the lower extremity arteries allow the planning of the access site (D).

Рис. 3: 3D реконструкция компьютерной томографии для планирования TAVI. Полный цикл КТ сканирования выполняется для реконструкции кольца аортального клапана в систолической фазе и выбора размера TAVR клапана (A). Могут быть проанализированы участки кальцификации для выбора клапана (B), и может быть определено расстояние между кольцом и устьем коронарной артерии (C). Реконструкция артерий нижних конечностей позволяет определить место для доступа (D).



Fig. 4 A: Overlay of coronary angiography and iFR, showing a pathologic value and areas of flow-drop with yellow dots – allowing optimized preprocedural planning of PCI. B: IVUS of the stented area synchronized with angiography, demonstrating the exact location of stent underexpansion

Рис. 4: А: Наложение коронарной ангиографии и iFR показывает патологические значения и участки уменьшения кровотока с помощью желтых точек, позволяя оптимизировать предпроцедурное планирование PCI. В: IVUS стентированного участка, синхронизированное с ангиографией демонстрирует точное местоположение недорасширения стента.

exit of a stent, which would result in target lesion failures or even stent thrombosis. Technologies of intravascular imaging include IVUS (intravascular ultrasound) or OCT (optical coherence tomography), and imaging catheters are placed via regular coronary wires. Especially combination of physiology and imaging improves outcomes in patients, supported by the impressive results of the SYNTAX II study, and will therefore be the standard for PCI in the future (4).

Flow Reserve Measurements

Currently, there are different techniques of flow reserve measurements available. This includes fractional flow reserve (FFR), which unmasks myocar-

dial ischemia after intravenous application of adenosine. A pressure wire in the coronary vessel measures flow before and after the stenosis, and gives a ratio with well established cut-off values for coronary ischemia. Using such a cutoff of $<0,80$ helps to identify flow-limiting coronary stenosis by FFR, indicates placement of a stent, and subsequently reduces the combined endpoint of death, myocardial infarction, or revascularization in the FAME II-study.

Stent implantation in coronary lesions with an FFR $>0,8$ can safely be deferred – most recent data of the FAME II-study show excellent outcome in such patients over five years (5).

свои ограничения, основанные на индивидуальном опыте специалиста. Следовательно, можно либо пропустить значимый коронарный стеноз, либо лечить стеноз, который не ограничивает кровоток. В последние годы быстро развивалась концепция «коронарной физиологии», что в настоящее время обеспечивает количественное определение коронарного кровотока по коронарному сосуду со стенозом и, следовательно, позволяет персонализировать лечение у каждого пациента: во многих европейских руководствах такое измерение резерва кровотока (называемого iFR или FFR) является рекомендацией I класса. Это представляет особый интерес при пограничном коронарном стенозе, когда нет никаких признаков ишемии, или

для качественного контроля процедуры после установки коронарных стентов.

Внутрисосудистая визуализация позволяет контролировать оптимальное расположение стента после PCI и помогает обнаружить потенциальные проблемы после процедуры, такие как неполное расширение стента или расхождение края на входе / выходе стента, что может привести к несостоятельности целевого поражения или даже тромбозу стента.

Технологии внутрисосудистой визуализации включают IVUS (внутрисосудистое ультразвуковое исследование) или OCT (оптическую когерентную томографию); катетеры для визуализации

However, application of adenosine is not convenient for the patient, since it results in short but frightening shortness of breath and chest pain. Resting indices in flow measurements are therefore an alternative, since they do not need application of adenosine. Instantaneous wave-free ratio measures pressure before and after a coronary stenosis during a certain period in the diastole, and can also detect flow limiting stenosis.

Large randomized studies such as iFR-Swedeheart (6) and DEFINE-FLAIR (7) have shown equal diagnostic value of FFR and iFR, with iFR using a cutoff of $<0,89$ for the definition of a relevant coronary stenosis. These data finally resulted in a Class IA-indication for FFR and iFR in the evaluation of intermediate coronary stenosis in patients with stable angina (8).

Intracoronary Imaging

As already mentioned, technologies of intravascular imaging include IVUS (intravascular ultrasound) or OCT (optical coherence tomography), and imaging catheters are placed via regular coronary wires. OCT provides high resolution images of structures of the intima and subintima, and helps to detect coronary dissection or evaluate the result after

PCI. It requires application of a contrast agent bolus and is limited to a certain distance in the coronary vessel. IVUS has a lower resolution, does not require contrast agent application, and can be applied in even long segments of the coronary vessels.

Intravascular imaging has a Class IIa-indication in most recent European guidelines for the optimization of stent implantation in selected patients, since it helps to detect under-expansion, malapposition, or edge dissections after PCI – which are potentially devastating scenarios for a patient.

Synchronized Visualization

Most recent developments allow a synchronized evaluation of a coronary stenosis with classic contrast-agent angiography, iFR and IVUS. This allows for flow measurements at every location in the coronary vessel with iFR, and helps to detect points where coronary flow drops – visualized by yellow dots in the overlay with the coronary angiography in Figure 4A. Using this approach, locations where coronary stent implantation can improve coronary flow by calculation of a virtual post PCI-iFR can be identified, and individually treated. After treatment, IVUS can be performed as a quality

доставляются через обычные коронарные проводники. Сочетание физиологического и визуализационного контроля особенно улучшает исход процедуры для пациента, что подтверждается впечатляющими результатами исследования SYNTAX II, и, следовательно, станет стандартом для PCI в будущем (4).

Измерение резерва кровотока

В настоящее время существуют различные методики измерения резерва кровотока.

Фракционный резерв потока (FFR) показывает ишемию миокарда после внутривенного введения аденозина. Проводник с датчиком давления измеряет в коронарном сосуде кровоток до и после стеноза и дает соотношение с предельными значениями для коронарной ишемии. Использование порогового значения $<0,80$ позволяет с помощью FFR идентифицировать ограничивающие кровоток коронарные стенозы, определить место размещения стента, и, в результате этого, уменьшить комбинированную конечную точку (смерть, инфаркт миокарда или реваскуляризация), как показано в исследовании FAME II.

Имплантация стента при поражении коронарных сосудов с $FFR > 0,8$ может быть безопасно отложена: последние данные исследования FAME II показывают

у таких пациентов прекрасный результат после пяти лет (5). Тем не менее, применение аденозина не комфортно для пациента, так как приводит к коротким, но пугающим одышке и боли в груди. Поэтому альтернативой является измерение кровотока в состоянии покоя, без применения аденозина. Моментальный резерв кровотока показывает давление до и после коронарного стеноза в течение определенного периода времени во время диастолы, и также может обнаружить ограничивающие кровоток стенозы.

Крупные рандомизированные исследования, такие как iFR-Swedeheart (6) и DEFINE-FLAIR (7), показали эквивалентную диагностическую ценность FFR и iFR, при этом с целью определения значимого коронарного стеноза, для iFR использовалось пороговое значение $<0,89$. Эти данные в конечном итоге привели к тому, что определение FFR и iFR для выявления пограничного коронарного стеноза у пациентов со стабильной стенокардией стало рекомендацией I класса (8).

Внутрикоронарная визуализация

Как уже упоминалось, технологии внутрисосудистой визуализации включают IVUS (внутрисосудистое ультразвуковое исследование) или OCT (оптическая когерентная томография), а катетеры для визуализации

control of PCI (Fig. 4B), helping to detect underexpansion or malapposition of coronary stents. This is not only the future, but already the current practice in modern PCI, individualized for each patient and optimized for improving outcomes.

References

1. Popma JJ, Deeb GM, Yakubov SJ, Mumtaz M, Gada H, et al. Transcatheter Aortic-Valve Replacement with a Self-Expanding Valve in Low-Risk Patients. *N Engl J Med.* 2019 May 2;380(18):1706-1715.
2. Mack MJ, Leon MB, Thourani VH, Makkar R, Kodali SK, et al. Transcatheter Aortic-Valve Replacement with a Balloon-Expandable Valve in Low-Risk Patients. *N Engl J Med.* 2019 May 2;380(18):1695-1705.
3. Stachon P, Zehender M, Bode C, von Zur Mühlen C, Kaier K. Development and In-Hospital Mortality of Transcatheter and Surgical Aortic Valve Replacement in 2015 in Germany. *J Am Coll Cardiol.* 2018 Jul 24;72(4):475-476.
4. Escaned J, Collet C, Ryan N, De Maria GL, Walsh S, et al. Clinical outcomes of state-of-the-art percutaneous coronary revascularization in patients with de novo three vessel disease: 1-year results of the SYNTAX II study. *Eur Heart J.* 2017 Nov 7;38(42):3124-3134.
5. Xaplanteris P, Fournier S, Pijls NHJ, Fearon WF, Barbato E, et al. Five-Year Outcomes with PCI Guided by Fractional Flow Reserve. *N Engl J Med.* 2018 Jul 19;379(3):250-259.
6. Götberg M, Christiansen EH, Gudmundsdottir LJ, Sandhall L, Danielewicz M, et al. Instantaneous Wave-free Ratio versus Fractional Flow Reserve to Guide PCI. *N Engl J Med.* 2017 May 11;376(19):1813-1823.
7. Davies JE, Sen S, Dehbi HM, Al-Lamee R, Petraco R, et al. Use of the Instantaneous Wave-free Ratio or Fractional Flow Reserve in PCI. *N Engl J Med.* 2017 May 11;376(19):1824-1834.
8. Neumann F-J, Sousa-Uva M, Ahlsson A, Alfonso F, Banning AP, et al. 2018 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization. *Eur Heart J.* 2019 Jan 40(2):87-165.

Prof. Dr. Constantin von zur Mühlen (MD)
Ass.Prof. Dr. Peter Stachon (MD)
Prof. Dr.Dr. h.c. Christoph Bode (MD)

constantin.vonzurmuehlen@
universitaets-herzzentrum.de
christoph.bode@universitaets-
herzzentrum.de

доставляются через обычные коронарные проводники. ОСТ обеспечивает изображения с высоким разрешением структур интимы и субинтимы, а также помогает обнаружить диссекцию коронарных сосудов или оценить результат после PCI. Это требует применения болюса контрастного вещества и ограничено определенным расстоянием в коронарном сосуде.

IVUS имеет более низкое разрешение, не требует применения контрастного вещества и может применяться даже в длинных сегментах коронарных сосудов. Внутрисосудистая визуализация в самых последних европейских руководствах по оптимизации имплантации стента у отдельных пациентов уже относится к рекомендациям IIa класса, поскольку метод помогает обнаружить потенциально неблагоприятные «сценарии» для пациента: неполное расширение, неправильное расположение или расслоение после PCI.

Department of Cardiology and Angiology
University Heart Center
Freiburg / Bad Krozingen
Hugstetter Str. 55
79106 Freiburg, Germany
www.universitaets-herzzentrum.de

Синхронизированная визуализация

Самые последние разработки позволяют проводить синхронизированную оценку коронарного стеноза с помощью классической ангиографии с контрастным веществом, iFR и IVUS.

Это обеспечивает измерение кровотока на любом участке коронарного сосуда с помощью iFR и помогает определять точки, где коронарный кровоток уменьшается – это видно по желтым точкам при наложении коронарной ангиографии на Рисунок 4А. При использовании этого метода, участки, где имплантация коронарного стента может улучшить коронарный кровоток, могут быть идентифицированы с помощью вычисления виртуального постPCI-iFR, после чего можно выполнить индивидуализированное лечение.

В качестве контрольного исследования качества PCI может быть выполнено IVUS (Рисунок 4В), которое может обнаружить неполное расширение или неправильное расположение коронарных стентов. Это не только будущая, но уже существующая практика проведения современной PCI, индивидуализированной для каждого пациента и оптимизированной для улучшения результатов.

Sternoclavicular Joint Disease: A Simplified Surgical Algorithm

Keywords: sternoclavicular joint disease, infection, septic arthritis, surgical management algorithm

Objectives

The disease of the sternoclavicular joint (SCJ) refers to a wide spectrum of pathogenetic processes often encountered in the clinical praxis. We assess our results using a standard surgical treatment algorithm for different forms of medically refractory disease of the SCJ.

Methods

In our institution we applied a standard surgical approach in 12 consecutive patients between October 2012 and December 2018, who presented with a painful SCJ or infection. The approach consists of incision, drainage, joint resection, vacuum therapy and uniportal thoracoscopy, when indicated.

Conclusion

The treatment approach is a stable algorithm that applies to the most clinical scenarios independent of the etiology and natural process of each form of the SCJ disease. Further studies and risk stratification

models are needed in order to adopt the proposed algorithm as a treatment consensus for all entities of the SCJ disease.

Introduction

SCJD is a rare disease in form of a unifocal disease or as part of a systematic disease. Each form has a unique background, epidemiology, etiology, course and treatment options. The pathogenesis ranges from hyperostosis, infection with or without abscess formation, rheumatologic associated conditions to necrosis. The symptoms range from self limited pain and swelling to persistent pain syndrome and sepsis.

We describe the results of the surgical treatment algorithm when the disease does not respond to medical treatment, or when surgery is primarily indicated in cases of clear infection.

Without the intention to underestimate the individual pathogenesis of each disease and pathological entity, we present our experience and propose a surgical algorithm that applies independent of the

Патология грудино-ключичного сочленения: рационализированный хирургический алгоритм

Ключевые слова: патология грудино-ключичного сочленения, инфекция, септический артрит, алгоритм хирургического лечения

ЦЕЛЬ ОБЗОРА

Патология грудино-ключичного сочленения (ПГКС) относится к широкому спектру патогенетических процессов, которые довольно редко встречаются в клинической практике. Мы оценили результаты применения стандартного алгоритма хирургического лечения различных патологических процессов ГКС, рефрактерных к консервативной терапии.

МЕТОДЫ

В нашем отделении мы применяли стандартный хирургический лечебный подход у 12-ти пациентов в период с октября 2012 года по декабрь 2018 года, у которых был болевой синдром или инфекционный процесс ГКС. Этот метод включал рассечение, дренаж, резекцию сустава, вакуумную терапию и однопортальную торакоскопию по показаниям.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Лечебный подход представляет собой определенный алгоритм, который применяется при боль-

шинстве клинических вариантов, независимо от этиологии каждой нозологической формы заболеваний ГКС. Необходимы дальнейшие исследования и модели стратификации риска, чтобы применять предложенный алгоритм в качестве универсального лечебного подхода при всех патологических процессах в ГКС.

Введение

ПГКС в форме унифокальной болезни или как часть системного заболевания встречается редко. Каждая нозологическая форма имеет уникальный патогенез, эпидемиологию, этиологию, течение и тактику лечения. Патогенез варьируется от гиперостоза и инфекции с или без образования абсцесса до ревматологического процесса и некроза. Симптомы варьируются от самокупирующейся боли и отека до стойкого болевого синдрома и сепсиса. Мы представим результаты применения алгоритма хирургического лечения, когда патология не поддается консервативному лечению, или показана операция в случае явной инфекции.

Без намерения недооценивать индивидуальный патогенез каждой нозологической формы и каждо-

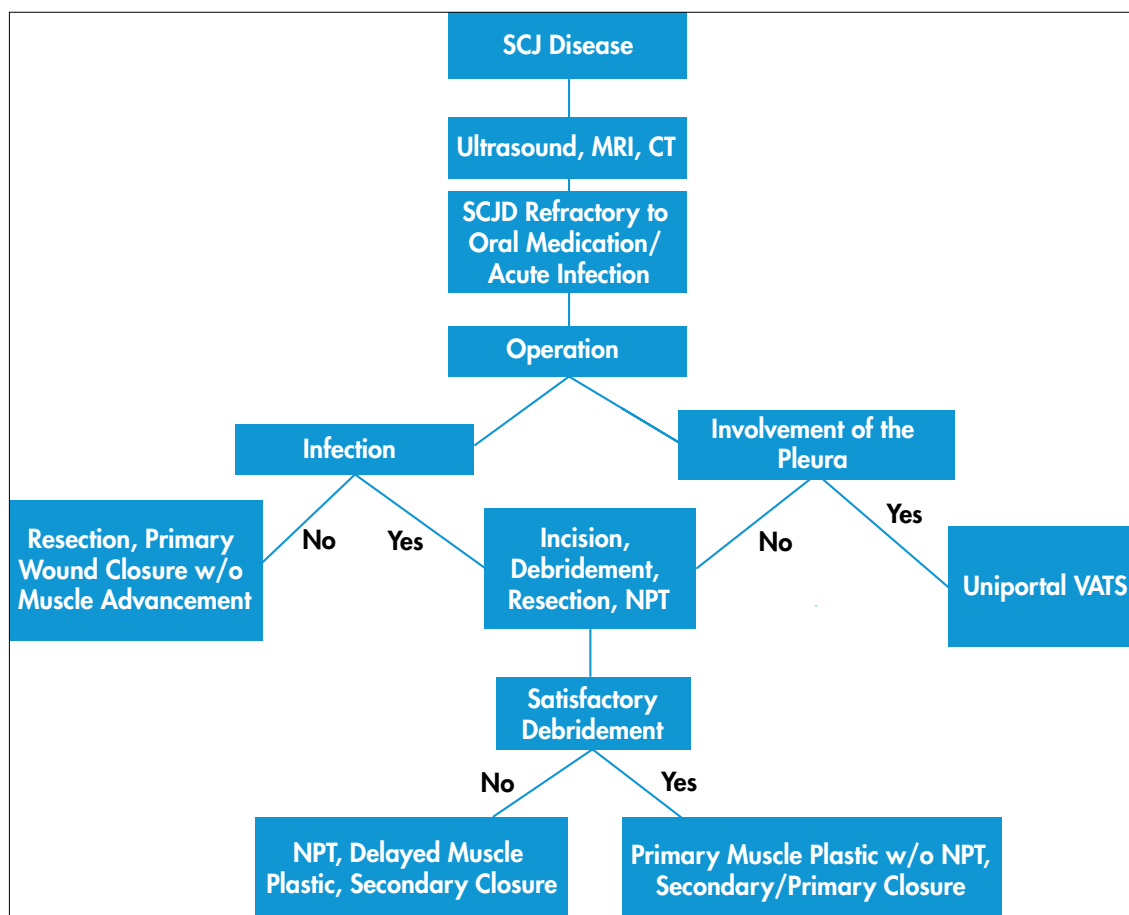


Fig. 1: Our suggested simplified institutional algorithm for surgical management of medically refractory SCJ disease. SCJ: sternoclavicular joint, MRI: magnetic resonance imaging, CT: computer tomography, NPT: negative pressure therapy

Рис. 1: Предложенный нами рационализированный алгоритм хирургического лечения резистентной к консервативному лечению патологии ГКС. ГКС: грудино-ключичное сочленение, МРТ: магнитно-резонансная томография, КТ: компьютерная томография, ТОД: терапия отрицательным давлением.

pathologic background of the disease within a multidisciplinary surveillance and individual therapy.

Methods

The series included 12 patients with advanced SCJ disease operated in our department between December 2012 and December 2018. Thoracic consultation was conducted through other in-hospital disciplines or through our outpatient clinic. Patients were reviewed according to initial presentation including pain, erythema, fever ($>38,5^{\circ}\text{C}$), medical history including diabetes, cancer, autoimmune disease,

smoking, alcohol intake and medical treatment including immunosuppression. The review included also the imaging modality and initial diagnosis, the length of hospital stay (LOS), postoperative pain including pain medication at discharge and functionality including range of motion.

Institutional Surgical Algorithm

Our surgical algorithm is depicted in Figure 1. Antibiotics are started in cases of suspicion of osteomyelitis or septic arthritis independent of chronicity of symptoms. We proceed to surgical management without

го клинического случая, опираясь на наш опыт, мы предлагаем хирургический алгоритм, который можно применять независимо от патогенеза заболевания, в рамках междисциплинарного наблюдения и индивидуальной терапии.

Методы

В группу для оценки эффективности алгоритма было включено 12 пациентов с запущенными случаями ПГКС, прооперированных в нашем отделении в период с декабря 2012 года по декабрь 2018 года. Консультация торакального хирурга проводилась в соответствующем отделении или в нашей поликлинике. Пациенты

были отобраны с учетом клинических симптомов, включающих боль, эритему, лихорадку ($> 38,5^{\circ}\text{C}$); истории болезни, включающей сахарный диабет, рак, аутоиммунные заболевания, курение, употребление алкоголя и консервативную терапию, включая иммуносупрессию.

Также рассматривались данные визуализационных исследований и первоначальный диагноз, длительность пребывания в стационаре (ДПС), наличие послеоперационной боли с назначением обезболивающих препаратов при выписке, и сохранение функций в суставе, включая диапазон движений.

Table 1: Baseline demographics

Baseline Demographics	
Variables	
Patients, n(%)	12
Age-mean (range)	56 (±9)
Gender	
Female, n(%)	7 (58,3%)
Acute Infection SCJ, n(%)	7 (58,3%)
SAPHO Syndrome, n(%)	3 (25,0%)
Diabetes mellitus, n(%)	6 (50,0%)
Liver cirrhosis, n(%)	4 (33,3%)
Autoimmune disease, n(%)	1 (20%)
History of dermatologic conditions, n(%)	5 (41,7%)
Renal Failure, n(%)	3 (25%)
Immunosuppression, n(%)	2 (16,7%)
Smoking, n(%)	4 (33,3%)
Alcohol abuse, n(%)	5 (41,7%)

Таблица 1: Исходные демографические данные

joint aspiration according to the universal surgical rule 'ubi pus, ibi evacua'.

After incision and aggressive debridement we assess the extent of involvement; medial clavicle, subclavicular vessels, first rib, and manubrium. The costoclavicular ligament is our anatomical landmark, as it secures the postoperative stability of the clavicle [1].

We proceed with resection of the SCJ with or without resection of the lateral part of manubrium. In case of satisfactory debridement we proceed with primary closure.

In case of inadequate debridement, NPT is started and delayed wound closure is performed with or without

muscle flap plastic. Antibiotics are continued according to wound and blood cultures and discharge is planned according to the individual needs of each patient.

By involvement of the pleural space we performed a uniportal VATS thoracoscopy for site control, pleurectomy and debridement. Involvement of pleural space or mediastinum is a rare complication and adds a higher risk of mortality and morbidity to the patient [2].

We assess that a uniportal VATS thoracoscopy favors the resolution of the disease rather than the concept 'wait and see' with antibacterial treatment alone or tube thoracostomy [3]. After clinically adequate

Хирургический алгоритм в нашем отделении

Наш хирургический алгоритм изображен на Рисунке 1. Антибиотики назначаются в случае подозрения на остеомиелит или септический артрит, независимо от наличия хронических симптомов.

Мы переходим к хирургическому лечению без аспирации содержимого сустава в соответствии с универсальным хирургическим правилом «ubi pus, ibi evacua». После рассечения и тщательной обработки мы оцениваем степень вовлеченности различных структур — медиальную ключицу, подключичные сосуды, первое ребро и рукоятку грудины. Реберно-ключичная связка является нашим анатомическим ориентиром, поскольку она обеспечивает послеоперационную стабильность ключицы [1].

Далее мы выполняем резекцию ГКС с или без удаления боковой части рукоятки грудины. В случае удовлетворительной хирургической обработки, мы приступаем к первичному закрытию операционной раны. В случае недостаточной санации проводится терапия отрицательным давлением (ТОД), и выполняется отсроченное закрытие раны с пластикой мышечным лоскутом или без нее. Проводится антибактериальная терапия в соответствии с результатом посева раневого отделяемого и крови, а выписка из стационара планируется в соответствии с индивидуальными потребностями каждого пациента. При поражении плеврального пространства мы выполняем однопортовую видеоассистированную торакоскопию (BATS) с целью местного контроля, плеврэктомии и санации.

Table 2: Initial presentation

Initial Presentation	
	SCJ Disease
Patients, n(%)	12
Fever, n(%)	6 (50,0%)
Erythema, n(%)	5 (41,7%)
Swelling, n(%)	10 (83,4%)
Pain, n(%)	12 (100%)
Right-sided involvement, n(%)	9 (75%)
Infection parameters (positive), n(%)	7 (58,3%)
Critical illness, n(%)	2 (22%)
Distant Infection/Abscess, n(%)	3 (25%)
Ambulatory patients, n(%)	6 (67%)

Таблица 2: Первоначальная клиническая картина

NPT, the defect is closed. We proceed to defect closure only after formation of good granulated wound tissue.

Results

Table 1 shows the baseline demographics and Table 2 shows the initial presentation of symptoms. 7 patients were diagnosed with a SCJ infection, and 5 others with a painful hyperostosis of unknown origin and pathogenesis. Two patients had a bilateral involvement and concerned cases of abscess, intraoperative finding of necrosis and complete destruction of the SCJ. None of the rest patients had an involvement of the left SCJ.

All patients had a prior medical maximal treatment including outpatient antibiotics in

the case of infection, pain medication, opioids and medical treatment for underlying disorder. One female patient was treated for rheumatoid arthritis with SCJ involvement and three patients were diagnosed with advanced untreated SAPHO (synovitis, acne, pustulosis, hyperostosis, osteitis) syndrome with dermatological manifestations.

Table 3 and Table 4 depict the intraoperative and postoperative course for both the infection related and chronic SCJ disease.

The preoperative CT showed a pleural involvement in two patients. According to our algorithm, operation for all patients was planned with incision, aggressive debridement, SCJ

Вовлечение в патологический процесс плеврального пространства или средостения является редким осложнением и повышает риск смертности и развития тяжелых осложнений [2]. По нашим оценкам, однопортальная VATS больше способствует разрешению заболевания, чем тактика «ждать и наблюдать» с использованием только антибиотиков или торакостомии с трубчатым дренажом.[3]. После проведения клинически адекватной ТОД рана закрывается. Мы приступаем к закрытию дефекта только после формирования гранулированной ткани.

Результаты

Таблица 1 демонстрирует основные демографические данные, а Таблица 2 — первоначальные клинические симптомы. У 7 пациентов был диагностиро-

вана инфекционный артрит ГКС, а у 5 — болезненный гиперостоз неизвестного происхождения и патогенеза. У двух пациентов отмечалось двустороннее поражение в форме абсцессов, с интраоперационным выявлением некроза и полного разрушения ГКС. Ни у одного из остальных пациентов не было поражения левого ГКС.

Все пациенты ранее проходили интенсивное консервативное лечение, включая антибактериальную амбулаторную терапию в случае инфекционного поражения, обезболивающие препараты, опиоиды и медикаментозное лечение основного заболевания. Одна пациентка проходила лечение по поводу ревматоидного артрита с поражением ГКС, а у трех пациентов был диагностирован прогрессирующий нелеченый



Fig. 2: Advanced SCJ infection with osteomyelitis

Рис. 2: Запущенный инфекционный процесс в ГКС с остеомиелитом

resection with negative pressure therapy.

Manubrium resection was performed in two patients. Pectoral muscle plastic was performed in 6 patients. The muscle flap plastic was performed only after adequate granulation with long or short negative pressure therapy until a granulated non-necrotic tissue bed was created (Fig. 4). One patient with pleural involvement (Fig. 3) received a uniportal VATS thoracoscopy 2-3 days after initiation of VAC treatment and one patient tube thoracostomy. The mean LOS for that group was 15 days.

Negative pressure therapy was conducted with a 3-day interval of new wound cultures. In case

of negative wound culture, patients received a secondary wound closure with or without muscle plastic. After clinically adequate NPT, the defect is closed. We proceed to defect closure only after formation of good granulated wound tissue.

By involvement of the pleural space we performed a uniportal VATS thoracoscopy for site control, pleurectomy and debridement. Involvement of pleural space or mediastinum is a rare complication and adds a higher risk of mortality and morbidity to the patient [2]. We assess that a uniportal VATS thoracoscopy favors the resolution of the disease rather than the concept 'wait and see' with antibacterial treatment alone or tube thoracostomy [3].

SAPHO (синовит, акне, пустулез, гиперостоз, остит) синдром с дерматологическими проявлениями. Таблица 3 и Таблица 4 показывают интраоперационное и послеоперационное течение как инфекционного, так и хронического артрита ГКС. У двух пациентов предоперационная КТ показала поражение плевры.

Согласно нашему алгоритму, для всех пациентов была запланирована операция с рассечением, тщательной санацией, резекцией ГКС с терапией отрицательным давлением. Резекция рукоятки грудины была выполнена у двух пациентов. Пластика грудной мышцы сделана у 6 пациентов. Пластика мышечным лоскутом выполнялась только после достаточного гранулирования

с помощью длительной или короткой терапии отрицательным давлением до тех пор, пока не было получено гранулированное, без признаков некроза, раневое ложе. (Рисунок 4).

У одного пациента с поражением плевральной полости (Рисунок 3) проведена однопортальная VATS через 2–3 дня после начала вакуумной терапии и у одного пациента — трубчатая торакостомия.

Средняя ДПС для этой группы пациентов составила 15 дней. В случае отрицательного посева раневого отделяемого, у пациентов выполнялось вторичное ушивание раны с мышечной пластикой или без нее. Терапия отрицательным давлением проводилась с 3-дневным интервалом для посева нового

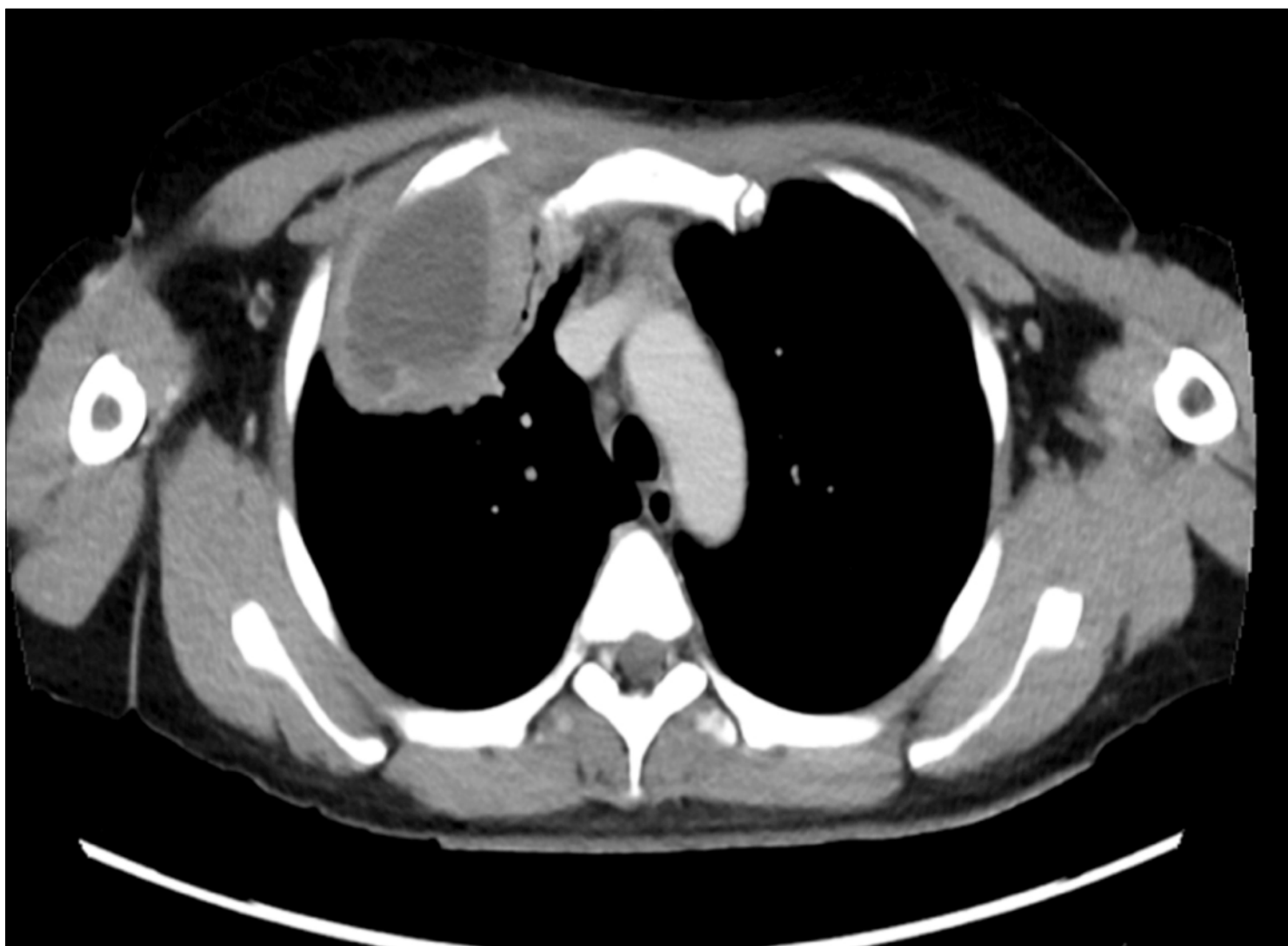


Fig. 3: Computer tomography scan showing the initial presentation SCJ infection with pleural involvement and abscess formation.

Рис. 3: Компьютерная томография, показывающая первоначальную клиническую картину инфекции ГКС с вовлечением плевры и формированием абсцесса.

After clinically adequate NPT, the defect is closed. We proceed to defect closure only after formation of good granulated wound tissue.

Discussion

Joint aspiration or primary surgical treatment have been proposed [4]. Kachexia, alcohol abuse, diabetes and distant infections are predisposing

factors for an ongoing indolent or acute process that can lead to joint infection, necrosis and destruction. Initiation of empirical antibiotic medication, aggressive debridement, drainage and NPT are the mainstay of treatment. However, due to high treatment failure rates of antibiotic therapy alone or debridement alone, excision of the SCJ should be considered

раневого отделяемого. После клинически адекватной ТОД рана закрывалась. Мы приступали к закрытию дефекта в тканях только после формирования хорошей гранулированной раневой ткани. При поражении плеврального пространства мы выполняли одностороннюю VATS с целью местного контроля, плеврэктоми и санации. Вовлечение в воспалительный процесс плеврального

пространства или средостения является редким осложнением и повышает риск смертности и заболеваемости [2].

По нашим оценкам, проведение однопортовой VATS больше способствует разрешению воспалительного процесса, чем концепция «ждать и смотреть» с антибактериальной терапией или трубчатой торакостомией [3].

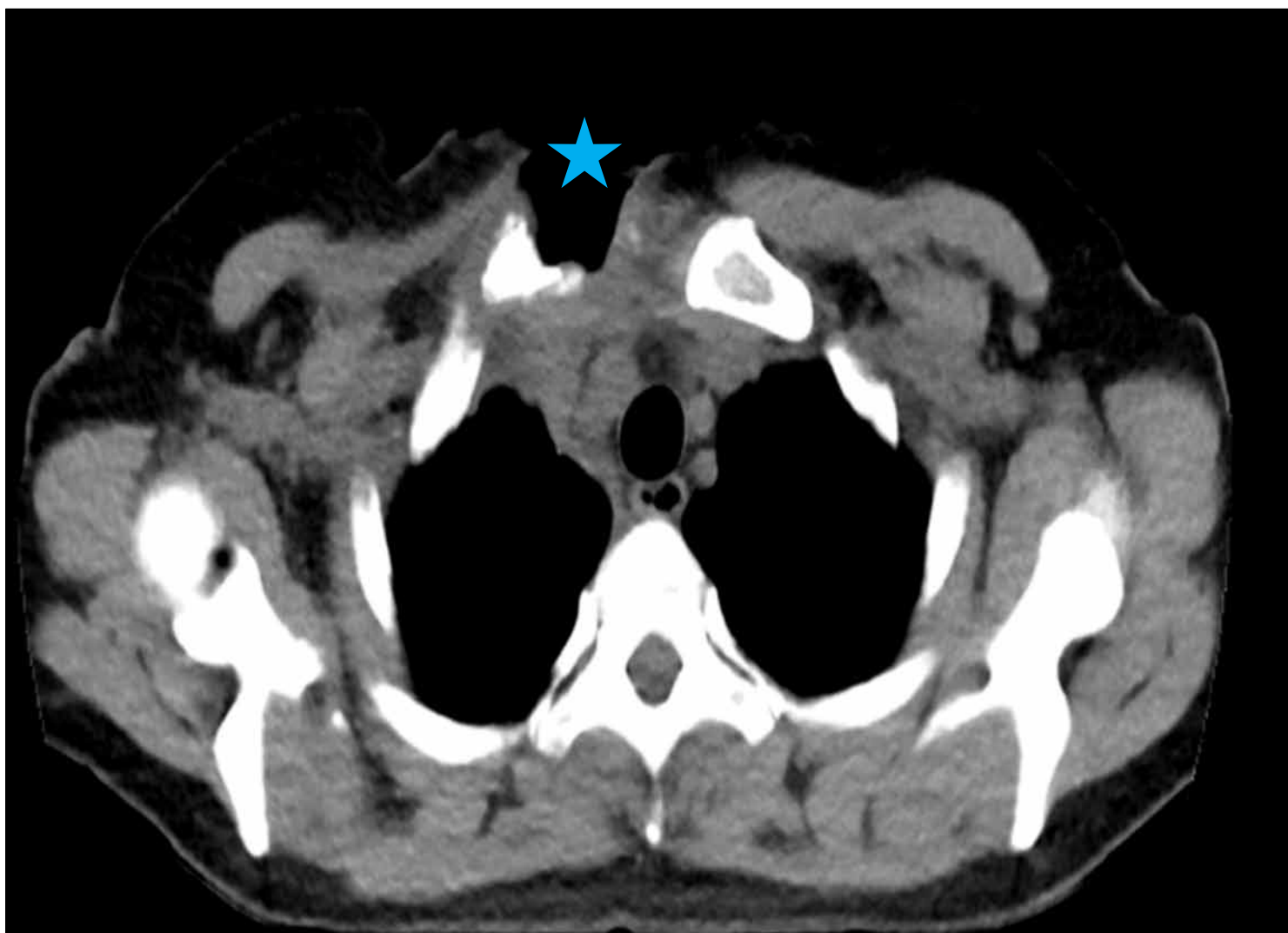


Fig. 4: Computer tomography scan depicting the defect (asterisk) after negative pressure therapy. A delayed pectoral muscle closure was performed.

Рис. 4: Компьютерная томография с изображением дефекта (звездочки) после терапии отрицательным давлением. Было выполнено отсроченное закрытие дефекта грудной мышцы.

as definitive treatment option [5, 6]. Negative pressure treatment is of utmost importance and has been established as an unbreakable part of wound healing [7-9].

The depth and borders of the excision must follow the 'nothing less, nothing more' rule: excision with maintenance of vital tissue, timing estimation and feasibility of defect closure. The defects tend to be large, because the infection

at the time of diagnosis may frequently involve the manubrium, the first rib and muscular structures (Fig. 2).

The decision for surgery and the time of surgery for the disease with chronicity lies on the consent of the patient and the multidisciplinary medical team, whereas in acute form the decision is prompt and life saving [4, 10]. Taking the example of SAPHO syndrome, it is primarily

После клинически адекватной ТОД рана закрывалась. Мы приступали к закрытию тканевого дефекта только после формирования хорошей гранулированной ткани на раневой поверхности.

Обсуждение

Для лечения ПГКС предлагается первоначальная аспирация содержимого сустава или первичное хирургическое лечение [4]. Кахексия, злоупотребление алкоголем, диабет и инфекции являются предрасполагающими

факторами для вялотекущего или острого процесса, который может привести к инфицированию сустава, некрозу и разрушению. Первоначальное эмпирическое лечение антибиотиками, тщательная санация, дренаж и ТОД являются основой лечения. Тем не менее, из-за высокого показателя неэффективности одной антибактериальной терапии или одной хирургической обработки, эксцизию ГКС следует рассматривать как окончательный вариант лечения [5, 6].

Table 3: Preoperative and Intraoperative characteristics

Preoperative and Intraoperative Characteristics	
Variables	SCJ Disease
Abscess, n(%)	5 (41,7%)
Hyperostosis, n(%)	4 (33,3)
Joint destruction, n(%)	7 (58,3%)
Necrosis, n(%)	2 (16,7%)
VAC therapy, n(%)	8 (66,7%)
Primary wound closure, n(%)	4 (33,3%)
Muscle flap plastic, n(%)	6 (50%)
Pleural involvement, n(%)	2 (16,7%)
VATS thoracoscopy, n(%)	1 (8,4%)
Tube thoracostomy, n(%)	1 (8,4%)

Таблица 3: Предоперационные и интраоперационные характеристики

treated through medication (NSAIDS, biphosphonates, biological agents) [11]. However, by signs of unresolved symptoms and osteomyelitis we proceeded with surgery in 3 cases. We suggest that surgery must be considered and recommended when it is complicated with SCJ destruction or pain resistant to medication or infection.

Song et al demonstrated their early series of 7 patients in 2002 without SCJ resection. They initiated the treatment with incision, drainage and an-

tibiotics. 6 of the patients failed the treatment and needed a SCJ resection [6].

Puri et al compared open wound care after debridement of SCJ versus single stage SCJ resection, muscle flap plastic and immediate closure in 2 groups of ten patients each, and found that single stage surgery is associated with higher rates of complications [12]. Muesse et al compared 4 treatment concepts in their series of 12 patients: antibiotics alone, incision and drainage, immediate closure with flap

Лечение отрицательным давлением имеет первостепенное значение и признано неотъемлемой частью терапии с целью заживления ран [7-9]. Глубина и границы эксцизии должны следовать правилу «ни меньше, ни больше»: это удаление с сохранением здоровых тканей, своевременность вмешательства и возможность закрытия дефекта.

Дефекты тканей имеют тенденцию быть большими, потому что инфекционный процесс на момент диагноза может часто затрагивать рукоятку грудины, первое ребро и мышечные

структуры (Рисунок 2). Решение о проведении и времени операции при хроническом заболевании принимается с согласия пациента междисциплинарной медицинской бригадой, тогда как при острой форме решение является немедленным и спасает жизнь [4, 10].

Так, синдром SAPHO, в основном лечат с помощью медикаментозных препаратов (НПВП, бифосфонатов, биологических препаратов) [11]. Тем не менее, при сохранении симптомов и остеомиелита, в 3 случаях мы выполнили операцию.

Table 4: Postoperative characteristics

Postoperative Characteristics	
Variables	
Length of hospital stay in days, mean (range)	15 (± 8)
Intact range of motion on discharge, n(%)	12 (100%)
Pain medication on discharge day, n(%)	7 (58,3%)
Duration of antibiotic therapy in days, mean (range)	7 (± 3)

Таблица 4: Послеоперационные характеристики

plastic and delayed closure with muscle plastic (5 patients). They found a 100% success in the lateral group with complete resolution [13].

Kachala et al reported their 20 year experience in a series of 40 patients who underwent SCJ resection. They compared primary closure and muscle flap plastic after adequate debridement was reached versus healing by secondary intention with NPT in cases of persistent infection. They found no difference in the efficacy of either both surgical concepts [14].

Conclusion

The proposed surgical algorithm is confirmed by our experience and the similar algorithms of other expert groups [12, 14, 15]. In cases of acute infection, we propose debridement and SCJ resection following negative pressure treatment and delayed closure with or without muscle flap plastic. In cases of hyperostosis or non-infectious joint destruction we suggest primary wound closure after SCJ resection with or without muscle flap plastic.

Мы считаем, что операция должна быть рассмотрена в случаях, когда патологический процесс осложняется разрушением ГКС или болью, резистентной к консервативной терапии, или инфекцией.

Song с соавт. в 2002 году сообщили о группе из 7 пациентов, получивших лечение без резекции ГКС. Первоначально у них было выполнено рассечение, дренаж и проведена антибактериальная терапия. У 6 пациентов не наступило улучшение, и они нуждались в резекции ГКС [6]. Puri с соавт. сравнили лечение открытых ран после санации ГКС с одномоментной резекцией ГКС, с пластикой мышечным лоскутом и немедленным закрытием в 2 группах по 10 пациентов в каждой, и обнаружили, что одномоментная операция ассоциирована с более высокой частотой осложнений [12].

Muesse с соавт. сравнили 4 концепции лечения в группах из 12 пациентов: антибактериальная монотерапия; рассечение и дренаж; немедленное закрытие с помощью пластики лоскутом и отсроченное закрытие посредством мышечной пластики (5 пациен-

тов). Они обнаружили хороший результат с полным разрешением патологического процесса в 100% случаев в последней группе [13]. Kachala с соавт. сообщили о своем 20-летнем опыте лечения группы из 40 пациентов, у которых была выполнена резекция ГКС. Они сравнили первичное закрытие дефекта с пластикой мышечным лоскутом после достижения адекватной санации и заживление вторичным натяжением с применением ТОД в случаях персистирующей инфекции. Они обнаружили аналогичную эффективность обеих хирургических концепций [14].

Заключение

Эффективность предлагаемого нами хирургического алгоритма подтверждена нашим положительным опытом его применения и результатами использования аналогичных алгоритмов другими экспертными группами [12, 14, 15].

В случаях острой инфекции мы предлагаем хирургическую обработку и резекцию ГКС с последующим лечением отрицательным давлением и отсроченное закрытие дефекта с пластикой мышечным лоскутом или без нее.

References

1. Lee, J.T., et al., Surgical anatomy of the sternoclavicular joint: a qualitative and quantitative anatomical study. J Bone Joint Surg Am, 2014. 96(19): p. e166.
2. Eckhouse, S.R., et al., Sternoclavicular joint infection necessitating through skin and lung parenchyma. Ann Thorac Surg, 2010. 90(1): p. 309-11.
3. Raymond, D., Surgical intervention for thoracic infections. Surg Clin North Am, 2014. 94(6): p. 1283-303.
4. Nusselt, T., et al., Surgical management of sternoclavicular septic arthritis. Arch Orthop Trauma Surg, 2011. 131(3): p. 319-23.
5. Ross, J.J. and H. Shamsuddin, Sternoclavicular septic arthritis: review of 180 cases. Medicine (Baltimore), 2004. 83(3): p. 139-48.
6. Song, H.K., et al., Current presentation and optimal surgical management of sternoclavicular joint infections. Ann Thorac Surg, 2002. 73(2): p. 427-31.
7. O'Connor, J., et al., Vacuum-assisted closure for the treatment of complex chest wounds. Ann Thorac Surg, 2005. 79(4): p. 1196-200.
8. Hunter, J.E., et al., Evidence-based medicine: vacuum-assisted closure in wound care management. Int Wound J, 2007. 4(3): p. 256-69.
9. Morykwas, M.J., et al., Vacuum-assisted closure: a new method for wound control and treatment: animal studies and basic foundation. Ann Plast Surg, 1997. 38(6): p. 553-62.
10. Gupta, M.N., R.D. Sturrock, and M. Field, A prospective 2-year study of 75 patients with adult-onset septic arthritis. Rheumatology (Oxford), 2001. 40(1): p. 24-30.
11. Nguyen, M.T., et al., The SAPHO syndrome. Semin Arthritis Rheum, 2012. 42(3): p. 254-65.
12. Puri, V., et al., Sternoclavicular joint infection: a comparison of two surgical approaches. Ann Thorac Surg, 2011. 91(1): p. 257-61.
13. Muesse, J.L., et al., Treatment of sternoclavicular joint osteomyelitis with debridement and delayed resection with muscle flap coverage improves outcomes. Surg Res Pract, 2014. 2014: p. 747315.
14. Kachala, S.S., et al., Surgical Management of Sternoclavicular Joint Infections. Ann Thorac Surg, 2016. 101(6): p. 2155-60.
15. Schipper, P. and B.H. Tieu, Acute Chest Wall Infections: Surgical Site Infections, Necrotizing Soft Tissue Infections, and Sternoclavicular Joint Infection. Thorac Surg Clin, 2017. 27(2): p. 73-86.

В случаях гиперостоза или неинфекционного разрушения сустава мы предлагаем одномоментное закрытие раны после резекции ГКС с пластикой мышечным лоскутом или без него.

Alexandros Moschovas (MD)
Dr. Tim Sandhaus (MD)
Ass.Prof. Dr. Matthias Steinert (MD)

Department of Cardiothoracic Surgery
Jena University Hospital
Am Klinikum 1
07747 Jena, Germany
Phone: ++49-3641-9 32 29 01
Fax: ++49-3641-9 32 29 02
Matthias.Steinert@med.uni-jena.de

Minimally-Invasive Approaches in Total Hip Arthroplasty

Минимально инвазивные доступы при тотальной артропластике тазобедренного сустава

Keywords: Osteoarthritis, hip, arthroplasty, minimally-invasive

Introduction

In order to provide valuable advice to patients who are scheduled for total hip arthroplasty (THA), profound knowledge of the most important minimally-invasive surgical approaches to the hip is of crucial importance. In the following article, common approaches are briefly described and compared with regard to their individual advantages and disadvantages.

In Germany, about 230,000 primary THAs were performed in 2016 [1].

This steady increase of implantations emphasizes the role of THA as one of the most common and successful elective surgical procedures of today's medicine.

While the development of superior materials and low-friction bearings was in the focus of clinical and biomechanical research for a long period of time, attention recently shifted towards a rapid recovery by the introduction of minimally-invasive surgical techniques.

Especially in orthopedic hip surgery, the approach to the joint plays a decisive role. On one hand, the surgeon needs a clear view and access for instruments and components, on the other hand, the exposure of the surgical site must not lead to damage of the surrounding soft tissue structures. Therefore, classic surgical approaches have been further developed, not only in order to reduce the size of the incision [2, 3]. Although a good definition is still missing, skin incisions of less than 10 cm are generally considered as minimally-invasive [3].

However, to exploit all benefits of an approach, it is crucial that small incisions are accompanied by anatomy-friendly surgical techniques at deeper structures, as muscles and tendons with their associated nerves and vessels must be respected throughout the operation [3, 4]. Despite all the euphoria, which is largely justified, minimally-invasive THA can also involve certain risks and might lead to an increased rate of complications, especially in inexperienced hands.

Ключевые слова: остеоартрит, тазобедренный сустав, артропластика, минимально инвазивный

Введение

Чтобы провести полноценную консультацию пациентов, которым показана тотальная артропластика тазобедренного сустава (ТНА), крайне важно иметь представление о минимально инвазивных хирургических доступах к тазобедренному суставу, которые применяются в настоящее время при этих вмешательствах. В этой статье кратко описаны такие доступы, и проведено их сравнение с точки зрения преимуществ и недостатков.

В Германии в 2016 году было выполнено около 230 000 первичных ТНА [1]. Постоянное увеличение числа таких вмешательств свидетельствует о том, что ТНА остается одной из наиболее распространенных и успешных хирургических процедур в современной медицине. После длительного периода времени, когда в центре внимания клинических и биомеханических исследований находилась разработка высококачественных материалов и подшипников с низким коэффициентом трения,

в последнее время внимание сместилось в область быстрой реабилитации пациентов за счет внедрения минимально инвазивных хирургических методов. Особенно в ортопедической хирургии бедра доступ к суставу играет решающую роль. С одной стороны, хирург нуждается в хорошем обзоре и доступе к инструментам и компонентам, с другой стороны, подготовка операционного поля не должна приводить к повреждению окружающих сустав мягких тканей и структур. Поэтому классические хирургические доступы получили дальнейшее развитие, и не только для уменьшения длины разреза [2, 3]. Несмотря на то, что точное определение все еще отсутствует, минимально инвазивными обычно считаются разрезы кожи менее 10 см [3].

Чтобы использовать все преимущества такого доступа, крайне важно, чтобы небольшие разрезы сопровождалось хирургическими манипуляциями, щадящими относительно глубоких структур, таких как мышцы и сухожилия с соответствующими нервами и сосудами, которые должны выполняться на протяжении всей операции [3, 4].

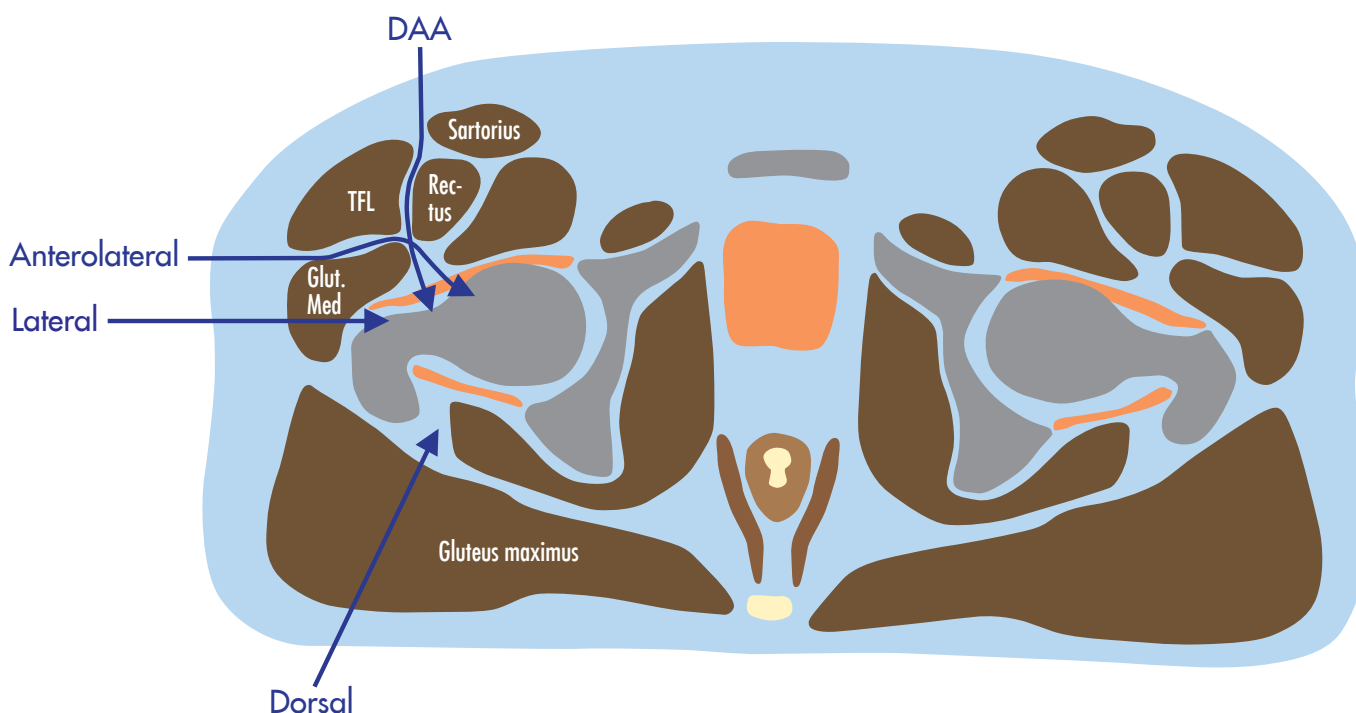


Fig. 1: Overview of the most common approaches to the hip joint in THA; DAA: Direct anterior approach, TFL: Tensor fasciae latae muscle, Glut. Med.: Gluteus medius muscle

Рис. 1: Наиболее распространенные хирургические доступы к тазобедренному суставу при ТНА; DAA: прямой передний доступ, TFL: напрягатель широкой фасции бедра, Glut. Med: средняя ягодичная мышца

Anterior Approach

An anterior surgical approach to the hip joint was probably first described by Carl Hueter at the end of the 19th century for resection of the femoral head in septic coxitis [5]. In the 1920s, Marius Smith-Petersen established a similar approach for the implantation of a surface prosthesis [6].

Nowadays, the incision is performed two centimeters distally of the spina iliaca anterior superior along the medial edge of the tensor fasciae latae muscle. The tensor fasciae latae muscle serves as lateral and the sartorius and rectus femoris muscles serve as medial boundaries of the surgical approach. This allows the surgeon direct access to the

hip joint without detachment of individual muscles (Fig. 1) [7]. Moreover, the interval plane of the Smith-Petersen interval proved to be advantageous. Muscles located medially of the approach are innervated by the femoral nerve and muscle groups located laterally are innervated by the superior gluteal nerve [8].

Today, the anterior approach is performed on a table with fold-down legs as a direct anterior approach (DAA) or with the aid of an extension table, e.g. in AMIS® technique (anterior minimal invasive surgery) [7, 9, 10]. The anterior approach has experienced a renaissance since the 2000s due to its low level of invasiveness and high protection of surrounding muscles.

Несмотря на весь оптимизм, который в значительной степени оправдан, минимально инвазивная ТНА также может включать определенные риски, и может привести к увеличению показателя осложнений, особенно в неопытных руках.

Передний доступ

Передний хирургический доступ к тазобедренному суставу был впервые описан Карлом Хьютером в конце 19-го века для резекции головки бедренной кости при септическом коксите [5]. В 1920-х годах Мариус Смит-Петерсен разработал аналогичный доступ для имплантации протеза суставной поверхности [6].

В настоящее время разрез выполняется в двух сантиметрах дистальнее передней верхней ости подвздошной кости вдоль

медиального края напрягателя широкой фасции бедра. Эта мышца служит латеральной, а портняжная и прямая мышцы бедра — медиальной границей хирургического доступа. Это позволяет хирургу иметь прямой доступ к тазобедренному суставу без рассечения отдельных мышц (Рис. 1) [7]. Более того, преимуществом является использование межневрального пространства, которое образуется при доступе Смита-Петерсена. Мышцы, расположенные медиальнее доступа, иннервируются бедренным нервом, а мышечные группы, расположенные латерально, иннервируются верхним ягодичным нервом [8].

Сегодня передний доступ выполняется на столе со складными ножками как прямой передний доступ (DAA) или с помощью раз-

In case of severe contractures and limited visibility, exposure can be significantly enhanced by releasing the tendons of the muscles obturatorius, gemelli and, if still not sufficient, piriformis. Intraoperatively, the lateral femoral cutaneous nerve is at risk as both elongation and scarring can cause discomfort, pain or paraesthesia. Moreover, attention should be paid to avoiding increased anteversion of the cup, which in turn enhances the risk of postoperative dislocation.

Anterolateral Approach

The conventional anterolateral approach can also be performed minimally-invasively. The technique, first described by Reginald Watson-Jones in the 1930s, is defined by the interval between tensor fasciae latae muscle on the medial and gluteus medius muscle on the lateral side [11, 12].

While John Charnley used this approach together with an osteotomy of the greater trochanter as a standard technique, modern modifications allow small skin incisions and muscle-friendly procedures without a trochanteric osteotomy [4, 13]. In contrast to the Smith-Petersen interval, the Watson-Johnes interval does not represent an internervous plane.

The minimally-invasive modifications can be performed both in lateral and supine position and utilize a skin incision of approximately seven centimeter, which is made after palpating the greater trochanter posterior to the tensor fasciae latae muscle [14]. If the approach is performed more proximal, there is a relevant risk of injuring the superior gluteus nerve, leading to gluteal insufficiency due to denervation of the tensor fasciae latae, gluteus medius and minimus muscle [15]. Moreover, a careful release is necessary to reduce the risk of injuring the gluteus medius muscle or greater trochanter. Concerning implant positioning, there is a tendency towards cup placement with too much inclination.

Dorsal Approach

Originally described by Kocher and Langenbeck and further developed by Moore in the 1950s, various modifications of the dorsal approach are used in clinical practice today [16-18]. However, the transmuscular access through the gluteus maximus muscle and the detachment of the short external rotators (obturatorius internus muscle, gemellus superior and inferior muscle) at the dorsal femur are common to all of them. As this also applies to most minimally-invasive

двигательного стола, например, по методике AMIS® (передний минимально инвазивный доступ) [7, 9, 10].

Передний доступ пережил ренессанс с 2000-х годов, благодаря низкому уровню инвазивности и высокой защите окружающих мышц. В случае серьезных контрактур и ограниченного обзора, обнажение сустава может быть значительно улучшено путем мобилизации сухожилий наружной запирательной и близнецовой грушевидной мышцы.

Во время операции существует риск повреждения латерального кожного бедренного нерва, поскольку и его удлинение, и рубцевание могут вызывать дискомфорт, боль или парестезию. Кроме того, следует избегать чрезмерной антеверсии ацетабулярной чашки, что, в свою очередь, увеличивает риск вывиха после операции.

Переднебоковой доступ

Обычный переднебоковой доступ также может быть выполнен как минимально инвазивный. Методика, впервые описанная Реджинальдом Уотсоном-Джонсом в 1930-х годах, базируется на использовании пространства между напрягателем широкой фасции с медиальной стороны и средней ягодичной мышцей с латеральной стороны [11, 12].

В то время как Джон Чарнли в качестве стандартной методики использовал этот доступ вместе с остеотомией большого вертела, современные модификации позволяют делать небольшие кожные разрезы и щадящие для мышц процедуры без вертельной остеотомии [4, 13]. В отличие от доступа Смита-Петерсена, при доступе Уотсона-Джонса не используется межневральное пространство.

Минимально-инвазивные модификации метода могут быть выполнены как в положении пациента на боку, так и в положении лежа на спине, с использованием кожного разреза приблизительно в семь сантиметров, который выполняется после пальпации большого вертела кзади от напрягателя широкой фасции бедра [14]. Если доступ выполняется более проксимально, существует значительный риск травмы тазобедренного нерва, что приводит к слабости ягодичных мышц вследствие денервации напрягателя широкой фасции бедра, средней и малой ягодичных мышц [15]. Кроме того, осторожная мобилизация необходима, чтобы уменьшить риск повреждения средней ягодичной мышцы или большого вертела. Относительно позиционирования имплантата, следует отметить, что существует тенденция к размещению чашки эндопротеза со слишком большим наклоном.

modifications, it is questionable to which extent this approach can be considered minimally-invasive [4]. Due to the excellent view of the acetabulum and femur and good expandability, the dorsal approach is the most frequently used technique worldwide [19].

Because the incision is made posterior of the greater trochanter, the posterior approach is performed in a lateral position. The greatest risk concerning malpositioning is a retroversion of the cup, which facilitates dorsal dislocation. Due to the proximity to the ischiadic nerve, its injury is a potential risk and also more frequent compared to other approaches [20].

Double-Incision Approaches

A large number of minimally-invasive approaches with two or more small incisions are described in the literature. In most cases, these techniques are variations or combinations of the standard approaches mentioned above. As they only play a minor role in clinical practice, they shall not be explained in detail here.

Therapy Goal and Results

Each and every operation is accompanied by tissue damage caused by surgical preparation. Therefore, the aim of minimally-invasive techniques is to

keep this damage as small as possible. However, the question of which approach has the smallest degree of invasiveness cannot be answered in general. Beyond the approach itself, the surgeon's individual experience, the everyday practice of the surrounding team as well as the implants and instruments used have a major influence on the success of the procedure [4]. However, it can be stated that the anterior and posterior approaches are certainly the most popular at present.

In a meta-analysis by Smith et al. (2011), no significant difference in implant position between the conventional technique and its minimally-invasive modification could be shown for the dorsal approach [21]. Instead, reduced blood loss, less pain and shorter hospitalization with slightly superior clinical outcomes were observed. Studies with a very small number of cases were excluded in order to minimize the influence of a potential learning curve of the surgeon on the results. Further advantages of the dorsal approach are the preservation of the gluteal muscles and its almost unlimited expandability in case of intraoperative complications or secondary revision surgeries [4]. On the contrary, the recur-

Задний доступ

В настоящее время в клинической практике используются различные модификации заднего доступа, первоначально описанного Кохером и Лангенбеком, и усовершенствованного Муром в 1950-х годах. [16-18].

Тем не менее, трансмышечный доступ через большую ягодичную мышцу и рассечение коротких внешних ротаторов (внутренней запирательной мышцы, верхней и нижней близнецовых мышц) у дорсальной поверхности бедренной кости являются общими для всех из них. Поскольку это выполняется при большинстве модификаций, вопрос, при каком расширении доступ можно считать минимально инвазивным, остается открытым. [4].

Благодаря превосходному обзору вертлужной впадины и бедренной кости, и возможности расширения, задний доступ является наиболее часто используемым методом во всем мире [19]. Поскольку разрез выполняется кзади от большого вертела, задний доступ применяется при боковом положении пациента. Наибольшим риском при неправильном положении является смещение кзади чашки эндопротеза, что способствует заднему вывиху. Из-за близости седалищного нерва, потенциальным риском является его травматизация, которая встречается при этом доступе чаще, чем при других [20].

Доступ с двумя разрезами

В литературе описано большое количество минимально инвазивных подходов с двумя или более небольшими разрезами. В большинстве случаев эти методы являются вариациями или комбинациями стандартных доступов, упомянутых выше. Поскольку они играют лишь незначительную роль в клинической практике, они не будут представлены в этой статье.

Цель и результаты вмешательства

Каждая операция сопровождается повреждением тканей, вызванным хирургическими манипуляциями. Следовательно, цель минимально инвазивных методик состоит в том, чтобы свести инвазивность вмешательства к минимуму. Однако на вопрос о том, какой именно доступ имеет наименьшую степень инвазивности, в целом, ответить, невозможно. Помимо самого доступа, на результат вмешательства оказывают большое влияние личный опыт хирурга, повседневная практика окружающего его коллектива специалистов, а также используемые имплантаты и инструменты [4].

Тем не менее, можно утверждать, что передний и задний доступы, безусловно, в настоящее время наиболее популярны среди хирургов. В мета-анализе Smith с соавт. (2011) не выявил

rent necessity to remove the short external rotators can be considered disadvantageous, as increased luxation rates are repeatedly described [16, 22, 23].

Using the DAA or AMIS® approach, the Smith-Petersen interval is used for direct access to the hip joint and no muscles need to be detached. Moreover, the dorsal capsule remains intact, leading to a reduced rate of dislocations after an anterior approach [24]. In a recent meta-analysis, Yue et al. (2015) compared THA via DAA and lateral approach and demonstrated a significant reduction of postoperative pain, length of hospitalization, and improved clinical outcomes with equivalent implant positioning for DAA [25].

While the anterior approach is mainly used for primary implantations, various techniques have been described to extend the approach in order to allow further exposure, e.g. of the acetabulum and the femur [3]. However, from the authors' point of view, the anterior approach remains a domain of primary THA.

Take Home Messages

- Multiple surgical approaches for the primary THA are available.

- The decision for an individual approach should not only be based on anatomical-technical considerations, but should also reflect the surgeon's experience with the respective technique.
- Due to online information and targeted advertising, patients often demand a specific approach.
- From the authors' point of view, the anterior approach (DAA or AMIS® technique) has significant advantages such as preservation of muscles and a reduced dislocation rate. With appropriate experience, excellent clinical results and an accelerated rehabilitation can be achieved consistently.

существенных различий в положении имплантата при применении обычного заднего доступа и ее минимально инвазивной модификации [21]. В последнем случае также было обнаружено снижение кровопотери, уменьшение болевого синдрома и более короткая госпитализация с более высокими клиническими результатами. Исследования с очень небольшим количеством случаев были исключены, чтобы минимизировать влияние потенциальной кривой обучения хирурга на результаты.

Другими преимуществами заднего доступа являются сохранение ягодичных мышц и возможность использования их практически неограниченной растяжимости при интраоперационных осложнениях или повторных ревизионных операциях [4]. С другой стороны, повторная необходимость удаления коротких внешних ротаторов может считаться недостатком метода, так как неоднократно было описано повышение показателя вывиха [16, 22, 23].

При использовании DAA или AMIS®, для прямого доступа к тазобедренному суставу используется пространство Смита-Петерсена, поэтому мышцы рассекать не нужно.

Более того, дорсальная капсула остается неповрежденной, что приводит к снижению показателя вывихов при применении переднего доступа [24].

В недавнем метаанализе Yue с соавт. (2015) сравнил THA посредством DAA и латерального доступа и продемонстрировал значительное уменьшение послеоперационной боли, продолжительности госпитализации и улучшение клинических результатов с эквивалентным положением имплантатов при DAA [25]. В то время как передний доступ, в основном, используется при первичной имплантации, были описаны различные его модификации с целью применения при других операциях, например, на вертлужной впадине и бедренной кости [3]. Однако, с точки зрения авторов, передний доступ остается основным доступом при первичной THA.

Основные тезисы

- Существует несколько хирургических доступов при выполнении первичной THA.
- Решение об индивидуализированном доступе должно приниматься не только с учетом анатомических характеристик и особенностей метода, но также учитывать опыт применения хирургом соответствующей техники.
- Вследствие наличия информации в Интернете и целевой рекламы, пациенты часто требуют персонализированный доступ.
- С точки зрения авторов, передний доступ (DAA или AMIS®) имеет существенные преимущества, такие как сохранение

Literature

1. Bundesauswertung zum Erfassungsjahr 2016 - Hüftendoprothesenversorgung. 2017, IQTiG – Institut für Qualitätssicherung und Transparenz im Gesundheitswesen.
2. Rittmeister M, Peters A: [Comparison of total hip arthroplasty via a posterior mini-incision versus a classic antero-lateral approach]. Orthopade 2006, 35(7):716, 718-722.
3. Sculco TP: Minimally invasive total hip arthroplasty: in the affirmative. J Arthroplasty 2004, 19(4 Suppl 1):78-80.
4. Nogler M, Thaler M: [Surgical access routes to the hip joint in the elderly]. Orthopade 2017, 46(1):18-24.
5. Hueter C: Klinik der Gelenkkrankheiten mit Einschluss der Orthopädie. Vogel 1871.
6. Smith-Petersen MN: A new supra-articular subperiosteal approach to the hip joint. JBJS 1917, 2(8):592-595.
7. Connolly KP, Kamath AF: Direct anterior total hip arthroplasty: Literature review of variations in surgical technique. World J Orthop 2016, 7(1):38-43.
8. Krismar M, Nogler M: [Revision arthroplasty of the hip : Direct anterior approach]. Orthopade 2017, 46(2):121-125.
9. Bender B, Nogler M, Hozack WJ: Direct anterior approach for total hip arthroplasty. Orthop Clin North Am 2009, 40(3):321-328.
10. Muller DA, Zingg PO, Dora C: Anterior minimally invasive approach for total hip replacement: five-year survivorship and learning curve. Hip Int 2014, 24(3):277-283.
11. Watson-Jones R: Fractures of the neck of the femur. British Journal of Surgery 1936, 23(92):787-808.
12. Roth A: [The minimally invasive anterolateral approach. A review of the literature]. Orthopade 2012, 41(5):377-381.
13. Charnley J: Arthroplasty of the hip. A new operation. Lancet 1961, 1(7187):1129-1132.
14. Röttinger H: Minimalinvasiver Zugang zum Hüftgelenk (OCM) zur Implantation von Hüftprothesen. Oper Orthop Traumatol 2010, 22:421-430.
15. Holzapfel BM, Heinen F, Holzapfel DE, Reiners K, Noth U, Rudert M: [Nerve lesions after minimally invasive total hip arthroplasty]. Orthopade 2012, 41(5):354-364.
16. Moretti VM, Post ZD: Surgical Approaches for Total Hip Arthroplasty. Indian J Orthop 2017, 51(4):368-376.
17. Langenbeck BRKv: Über die Schussverletzungen des Hüftgelenks. Arch Klin Chir 1874, 16(263).
18. Moore AT: The self-locking metal hip prosthesis. J Bone Joint Surg Am 1957, 39-A(4):811-827.
19. Chechik O, Khashan M, Lador R, Salai M, Amar E: Surgical approach and prosthesis fixation in hip arthroplasty world wide. Arch Orthop Trauma Surg 2013, 133(11):1595-1600.
20. Hurd JL, Potter HG, Dua V, Ranawat CS: Sciatic nerve palsy after primary total hip arthroplasty: a new perspective. J Arthroplasty 2006, 21(6):796-802.
21. Smith TO, Blake V, Hing CB: Minimally invasive versus conventional exposure for total hip arthroplasty: a systematic review and meta-analysis of clinical and radiological outcomes. Int Orthop 2011, 35(2):173-184.
22. Goldstein WM, Gleason TF, Kopplin M, Branson JJ: Prevalence of dislocation after total hip arthroplasty through a posterolateral approach with partial capsulotomy and capsulorrhaphy. J Bone Joint Surg Am 2001, 83-A Suppl 2(Pt 1):2-7.
23. Sierra RJ, Raposo JM, Trousdale RT, Cabanela ME: Dislocation of primary THA done through a posterolateral approach in the elderly. Clin Orthop Relat Res 2005, 441:262-267.
24. Matta JM, Shahrddar C, Ferguson T: Single-incision anterior approach for total hip arthroplasty on an orthopaedic table. Clin Orthop Relat Res 2005, 441:115-124.
25. Yue C, Kang P, Pei F: Comparison of Direct Anterior and Lateral Approaches in Total Hip Arthroplasty: A Systematic Review and Meta-Analysis (PRISMA). Medicine (Baltimore) 2015, 94(50):e2126.

мышц и низкий показатель вывиха эндопротеза. При наличии соответствующего опыта, можно постоянно получать отличные клинические результаты у пациентов и обеспечить их ускоренную реабилитацию.

Dr. Christian B. Scheele (MD, B.Sc.)
Prof. Dr. Rüdiger von Eisenhart-Rothe (MD, Dipl.-Kfm.)
Ass.Prof. Dr. Florian Pohlig (MD, MHBA)

Department of Orthopedics and Sports Orthopedics
Klinikum rechts der Isar
Technical University Munich
Ismaninger Str. 22
81675 Munich, Germany
www.ortho.med.tum.de
christian.scheele@mri.tum.de

Surgical Approach in Adrenal Incidentalomas

Хирургическое лечение инциденталом надпочечников

Introduction

Detection of incidentalomas is the result of a widespread use of modern imaging procedures like computer tomography (CT) or magnetic resonance imaging (MRI). In about 0,5 – 5,5% of these studies, random tumors of the adrenal gland are detected [1, 2]. Such tumors of 1 cm or more in diameter are called incidentalomas. The prevalence is about 2% and increases with age [3]. In about 10 – 15% of cases the tumors are found bilateral at the time of diagnosis [4, 5]. In addition to incidentalomas of the adrenal gland, those of the pituitary gland are known. In the following, we refer to the much more frequent entity of incidentalomas of the adrenal gland (Fig. 1, 2).

After diagnosis, the assessment of malignancy and of hormonal activity is crucial to determine further procedures. Nonfunctional adenomas are the most common cause for incidentalomas and do not necessarily require any further therapy. However, adrenocortical carcinoma, pheochromocytoma, adrenal metastases or suprarenal hyperplasia and

rarely cysts, hemorrhage or myelolipoma must be excluded.

Assessment of Malignancy

In general, malignant tumors of the adrenal gland are a rare appearance. In about 3 – 7% of incidentalomas, the underlying pathology is a malignant tumor [6]. Adrenocortical carcinomas are characterized by an aggressive growth with an overall poor prognosis. After R2-resection, 5-year survival is about 10%, whereas after R0-resection the mean 5-year survival is about 49%. However, even in stage IV tumors, survival ranges from a few months to years [7]. Moreover, due to the rare occurrence, it is to assume that considerable deficiencies in diagnosis and therapy of this condition exist.

To enable an operative therapy on a high level and for the competent treatment of adrenal incidentalomas, special knowledge about pathogenesis, pathophysiology, diagnostics and treatment is necessary. It is therefore recommended to transfer every suspicious incidentaloma to a high-volume-

Введение

Обнаружение инциденталом — случайно выявленных новообразований — результат широкого использования современных визуализационных технологий, таких как компьютерная томография (КТ) или магнитно-резонансная томография (МРТ). Примерно 0,5–5,5% этих исследований выявляют случайные «находки» — опухоли надпочечников [1, 2]. Такие опухолевые образования диаметром 1 см и более называют инциденталомами. Распространенность составляет около 2% и увеличивается с возрастом [3]. Примерно в 10-15% случаев на момент постановки диагноза обнаруживаются двухсторонние опухоли [4, 5]. Кроме таких инциденталом, также случайно могут обнаруживаться опухоли гипофиза. Далее мы рассмотрим наиболее часто встречающиеся инциденталомы надпочечников (Рис. 1, 2).

После диагностики, для определения тактики лечения решающее значение имеет оценка потенциала злокачественности и гормональной активности опухоли. Нефункциональные аденомы являются наиболее часто встречающимся вариантом

инциденталом и не обязательно требуют терапии. Тем не менее, при обнаружении инциденталомы должны быть исключены адренокортикальная карцинома, феохромоцитомы, метастатическое поражение и гиперплазия надпочечников, редко встречающиеся кисты, кровоизлияния или миелолипома.

Оценка потенциала злокачественности

Злокачественные опухоли надпочечников встречаются достаточно редко. Приблизительно в 3 - 7% случаев инциденталомы являются злокачественными образованиями [6].

Адренокортикальные карциномы отличаются агрессивным ростом и плохим прогнозом. После R2-резекции 5-летняя выживаемость составляет около 10%, тогда как после R0-резекции средняя 5-летняя выживаемость составляет около 49%. Однако даже при опухолях IV стадии выживаемость колеблется от нескольких месяцев до нескольких лет [7].

При этом, вследствие редкой встречаемости, несомненно, существуют значительные трудности при диагностике и терапии этого состояния. Для обеспе-

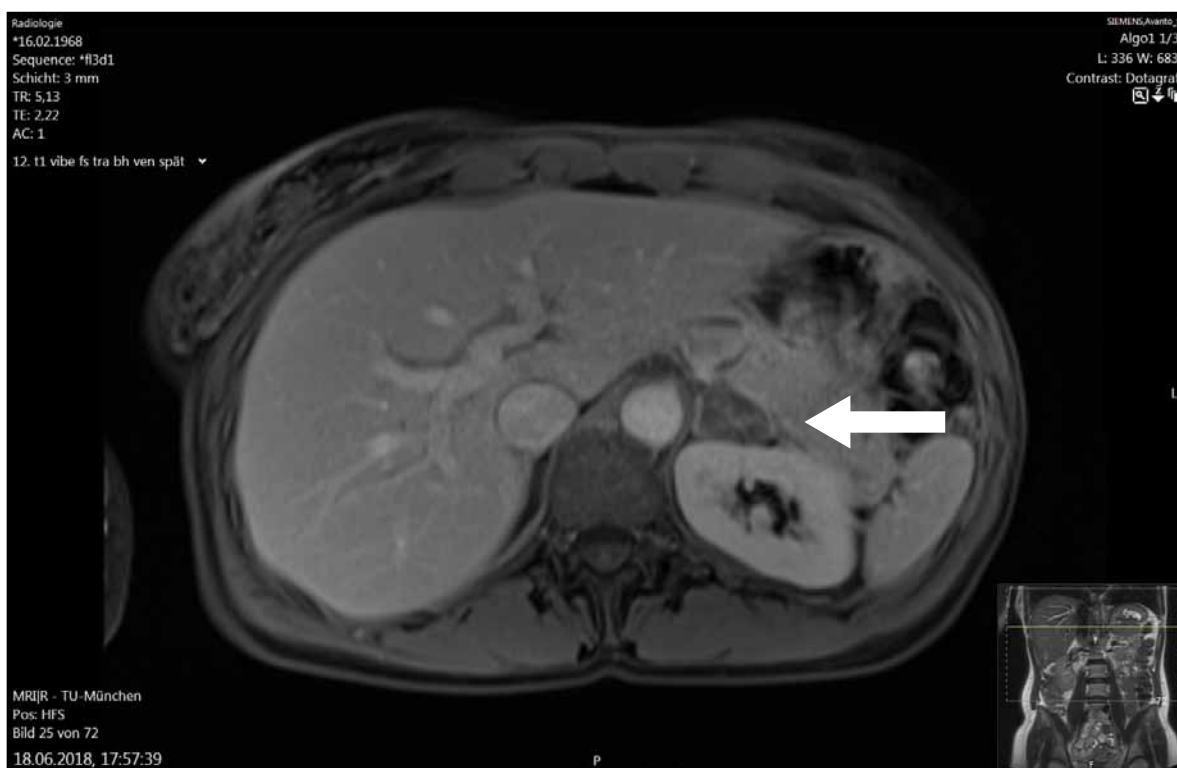


Fig. 1: T1-weighted magnetic resonance imaging of an incidentaloma of the left adrenal gland in a 50-year-old female patient.

Рис. 1: T1-взвешенная МРТ инцидентомы левого надпочечника у 50-летней женщины.

center (at best ENETS certified) for further evaluation. A close interdisciplinary cooperation is crucial for correct assessment and indication of surgery. Endocrine surgery, endocrinology, nuclear medicine, oncology and interventional radiology have to go hand in hand. Every case should additionally be discussed in an interdisciplinary endocrine tumor conference. This collaboration is actively practiced at our department. In 2014, together with our clinical partners, we were able to certify ourselves as an ENETS Center of Excellence of the European Neuroendocrine Tumor Society (ENETS). This makes us one of only nine centers in Germany that meet the strict

requirements of the European professional society. State-of-the-art equipment allows us to offer the full spectrum of surgical treatment of adrenal incidentalomas.

The frequency of primary carcinomas of the adrenal gland at the time of diagnosis of an incidentaloma is about 2 – 5%. In about 1 – 2,5%, the underlying pathology is an adrenal metastasis of cancer outside the adrenal gland.

Although a malignant cause of an incidentaloma is rare, the correct and reliable evaluation of malignancy and therefore of further therapy is of utmost importance. The following criteria assist in that assessment:

чения хирургического лечения инцидентом надпочечников на высоком уровне необходимы специальные знания о патогенезе, патофизиологии, диагностике и лечении этих опухолей.

Поэтому рекомендуется переводить пациентов с инцидентомами для дальнейшего обследования в крупные специализированные центры (желательно с ENETS - сертификацией). Тесное междисциплинарное сотрудничество имеет решающее значение для правильной оценки образования и назначения хирургического лечения. Эндокринная хирургия, эндокринология, ядерная медицина, онкология и интервенционная радиология должны идти рука

об руку. Каждый случай должен быть дополнительно обсужден на междисциплинарном консилиуме по эндокринным опухолям. Такое сотрудничество активно практикуется в нашем отделении. В 2014 году вместе с нашими коллегами из других отделений мы смогли получить сертификат «Специализированный центр Европейского общества нейроэндокринных опухолей (ENETS)». Таким образом, мы стали одним из девяти междисциплинарных центров в Германии, которые отвечают строгим требованиям европейского профессионального сообщества. Современное оборудование позволяет нам предлагать весь спектр хирургического лечения инцидентом надпочечников.



Fig. 2: Computer tomography of an incidentaloma of the left adrenal gland in a 50-year-old female patient.

Рис. 2: КТ инцидентомы левого надпочечника у 50-летней женщины.

Size

90% of all carcinomas of the adrenal gland are more than 4 cm in diameter at the time of diagnosis [5]. The probability of a primary carcinoma of the adrenal gland being the underlying pathology is directly correlated with the size of the incidentaloma. Furthermore, the size of the carcinoma of the adrenal gland at the time of diagnosis correlates inversely with the overall prognosis [8]. Therefore, a suitable cutoff for unilateral adrenalectomy is a diameter of 4 cm or more.

Imaging

CT-scan and MRI can be helpful instruments in the evaluation of diagnosis and further therapy

especially of incidentalomas of 4 cm or less in diameter. The CT-scan is the preferred choice as it allows a sufficient prediction of the underlying pathology. The prediction of hormonal secretion is insufficient. A surgical resection is recommended in every potentially malignant finding.

In certain clinical situations, the use of MRI can be helpful, e.g. to distinguish between benign suprarenal hyperplasia and pheochromocytoma (Fig. 3) as well as in young patients to reduce exposure to x-ray.

Fine Needle Aspiration (FNA)

The use of FNA in the primary diagnosis of an incidentaloma

Частота первичных карцином надпочечников на момент диагностирования инцидентом составляет около 2 - 5%. Приблизительно в 1 - 2,5% случаев является метастазирование рака с первичной вненадпочечниковой локализацией.

Несмотря на то, что злокачественные инцидентомы встречаются редко, корректная и надежная оценка потенциала злокачественности таких опухолей имеет первостепенное значение для последующей терапии. Такая оценка включает несколько критериев.

Размер инцидентомы

На момент постановки диагноза 90% всех карцином надпочечни-

ков имеют диаметр более 4 см [5]. Вероятность того, что инцидентом является первичной карциномой надпочечника, напрямую связана с ее размером. Кроме того, размер карциномы надпочечника на момент постановки диагноза коррелирует обратно пропорционально прогнозу [8].

Следовательно, порогом отсечки для односторонней адреналэктомии является диаметр опухоли 4 см и больше.

КТ - характеристики

КТ - сканирование и МРТ могут быть полезными инструментами при постановке диагноза и дальнейшей терапии, особенно при инцидентомах с диаметром 4 см и меньше. КТ - сканирование

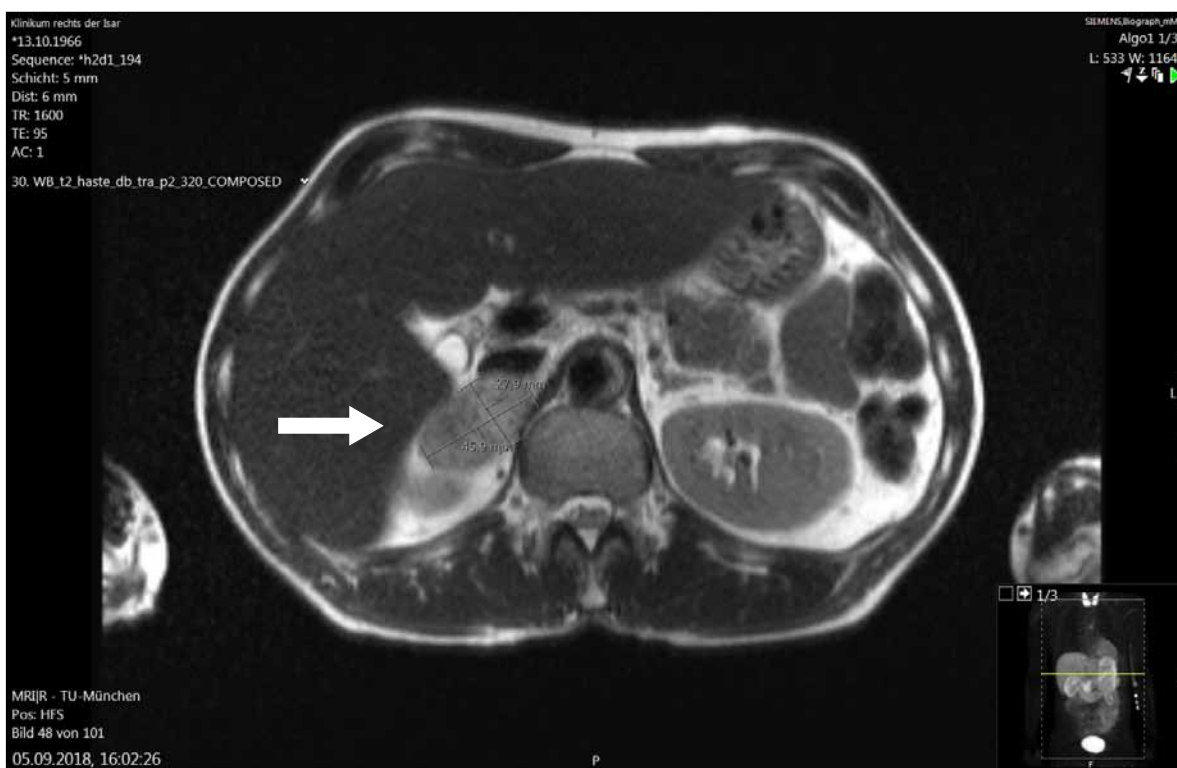


Fig. 3: T2-weighted magnetic resonance imaging of a pheochromocytoma of the right adrenal gland in a 52-year-old male patient.

Рис. 3: T2-взвешенная МРТ феохромоцитомы правого надпочечника у 52-летнего мужчины.

is of minor importance. Usually, it is not possible to distinguish between benign adenoma and malignant carcinoma of the adrenal gland using FNA. Upon suspicion of adrenocortical carcinoma, no additional information is provided. However, FNA plays a crucial role in the differentiation between primary adrenal and secondary metastatic genesis of the incidentaloma. Therefore, FNA is indicated in patients with known cancer in medical history and suspicion of malignancy [9]. The presence of a pheochromocytoma must be excluded beforehand using laboratory tests. CT-guided FNA is a safe and feasible method with an overall complication rate of about 2,5% [10].

Assessment of Hormonal Activity

About 10 – 15% of incidentalomas show hormonal activity, which means they produce glucocorticoids, metanephrine or aldosterone [6, 11]. All patients should be tested for hormonal secretion at initial diagnosis of an incidentaloma.

The most common hormonal dysfunction in incidentalomas is the subclinical Cushing's syndrome. This is an autonomous ACTH-independent secretion of cortisol. There usually is no clinical manifestation of Cushing's syndrome, but individual effects of increased cortisol levels can be apparent, e.g. hypertension, impaired glucose

является предпочтительным выбором, поскольку позволяет достоверно предположить нозологическую форму. Однако предположить гормональную секрецию опухоли не представляется возможным. При обнаружении потенциально злокачественной опухоли рекомендуется хирургическая резекция.

В определенных клинических ситуациях может быть полезным применение МРТ, например, для того чтобы провести дифференциацию между доброкачественной гиперплазией надпочечников и феохромоцитомой (Рис. 3), а также у молодых пациентов, чтобы уменьшить воздействие рентгеновских лучей.

Данные тонкоигольной аспирационной биопсии (ТАБ)

Применение ТАБ в случае обнаружения incidentalomas имеет небольшое значение. Обычно невозможно провести дифференциацию между доброкачественной аденомой и злокачественной карциномой надпочечника с помощью ТАБ. При подозрении на adrenocortical carcinoma никакой дополнительной информации эта процедура не обеспечивает. Однако ТАБ играет решающую роль при дифференциации между первичным раком надпочечников и вторичным метастатическим процессом. Следовательно, ТАБ показана пациентам с уже диагностированным раком в анамнезе и подозрением на зло-

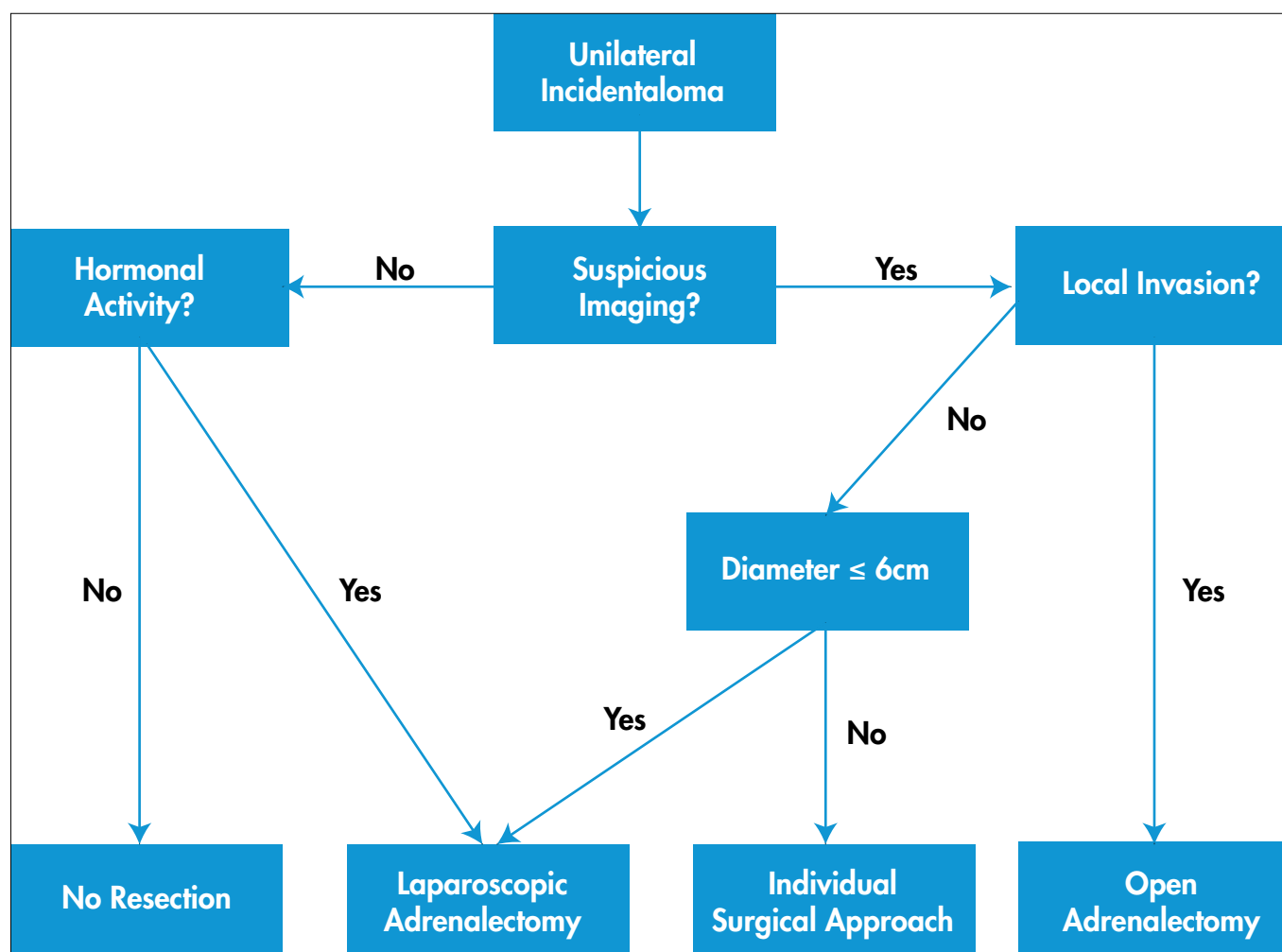


Fig. 4: Flowchart on the surgical management of incidentalomas (Fassnacht, M., et al., Management of adrenal incidentalomas: European Society of Endocrinology Clinical Practice Guideline in collaboration with the European Network for the Study of Adrenal Tumors. Eur J Endocrinol, 2016. 175(2): p. G1-G34)

Рис. 4: Схема хирургического лечения инциденталом. Из статьи Fassnacht M. с соавт. Диагностика и терапия инциденталом надпочечников, Клинические рекомендации Европейского общества эндокринологии в сотрудничестве с Европейской группой по изучению опухолей надпочечников, Eur J Endocrinol, 2016. 175 (2): стр. G1-G34.

tolerance or type 2 diabetes mellitus. Exclusion of (sub-clinical) Cushing's syndrome is possible by dexamethasone-inhibition test.

In case of subclinical Cushing's syndrome, unilateral adrenalectomy should be considered. Particularly young patients with secondary diagnoses which can be attributed to an

increased cortisol level benefit from an early resection [12-14]. About 3% of all incidentalomas are pheochromocytomas with an autonomous secretion of metanephrine. Therefore, blood serum measurement of fractionated metanephrine is essential in every patient at initial diagnosis of an incidentaloma. Rarely (< 1%) suprarenal hyperplasia is the cause of an

качественность опухоли [9], при этом наличие феохромоцитомы должно быть исключено заранее с помощью лабораторных анализов. ТАБ под контролем КТ — это безопасный и доступный метод с общей частотой осложнений около 2,5% [10].

Гормональная активность

Около 10-15% инциденталом проявляют гормональную актив-

ность, а это значит, что они продуцируют глюкокортикоиды, метанефрин или альдостерон [6, 11]. У всех пациентов с инциденталомой должна быть исследована гормональная секреция. Наиболее распространенной гормональной дисфункцией при инциденталоме является субклинический синдром Кушинга. Это — автономная АКГГ - независимая секреция кортизола. Обычно

incidentaloma. Blood serum measurement of aldosterone is therefore recommended in all patients with hypertonia and initial diagnosis of an incidentaloma.

Therapy

Unilateral adrenalectomy is recommended in patients with diagnosed pheochromocytoma, adrenocortical carcinoma or suspicion of malignancy in imaging as well as in young patients with subclinical Cushing's syndrome [3, 8, 14]. Every incidentaloma of 4 cm or more in diameter should be referred to a surgical department with appropriate expertise. Resection should be evaluated individually. A flowchart on the surgical management of adrenal incidentalomas can be seen in figure 4.

Resection of adrenocortical cancer in non-metastatic stages is recommended in general. Complete resection (R0) as well as integrity of the tumor capsule are crucial for overall prognosis [15]. Mean survival time is about 4 to 5 years [7]. A simultaneous unilateral nephrectomy has no benefit; however, it can be necessary by means of an en-bloc-resection to reach complete removal of the tumor (Fig. 5).

Unilateral adrenalectomy is feasible, effective and safe. Laparoscopic or open procedures are available. Due to their size, their potential benign character and their anatomical positioning, most incidentalomas are particularly suitable for a laparoscopic approach. In comparison to open adrenalectomy, the laparoscopic resection shows shorter hospital stay,

less pain, less blood loss and earlier recovery of the patients. As in other tumor entities, a spread of cancer cells and limited extent of resection were considered possible downsides of the laparoscopic approach. However, several studies could prove these arguments wrong [16-18]. The laparoscopic approach should be the method of first choice in tumors of the adrenal gland that are of locally limited growth, as it is in our department of endocrine surgery [19].

In cases with locally advanced growth or with tumors of more than 10 cm in diameter a primary open procedure is recommended.

In general, the expertise of the department as well as that of the surgeon is important and influences the probability of cure and of local recurrence [20].

Two different approaches are possible for minimally invasive adrenalectomy. The "classic" approach is executed transperitoneal. Increasingly, the posterior, extraperitoneal approach is used, which decreases the necessity of intraabdominal preparation and therefore the risk of intraabdominal damage. According to the European guidelines of management of adrenal incidentalomas we continue to recommend the transperitoneal approach, which remains the standard procedure at our department of endocrine surgery [21].

Conclusion

The detection of incidentalomas is steadily rising with continuous improvement and

в этом случае нет клинических проявлений синдрома Кушинга, но могут присутствовать отдельные эффекты повышенного уровня кортизола, например, гипертония, нарушение толерантности к глюкозе или сахарный диабет 2 типа. Исключить (субклинический) синдром Кушинга возможно с помощью супрессивного теста с дексаметазоном.

В случае субклинического синдрома Кушинга следует рассмотреть возможность односторонней адреналэктомии. В особенности ранняя резекция показана у молодых пациентов со сопутствующими заболеваниями, обусловленными повышенным уровнем кортизола [12-14]. Около 3% всех инциденталом являются феохромоцитомами с автономной секрецией метанефрина. Поэтому определение содержания фракционированного метанефрина в сыворотке крови необходимо у каждого пациента с первоначальным диагнозом «инциденталом». Редко (<1%) причиной инциденталомы становится гиперплазия надпочечников. Поэтому измерение альдостерона в сыворотке крови рекомендуется всем пациентам с гипертонией при обнаружении инциденталомы.

Терапия

Пациентам с диагностированной феохромоцитомой, адренокортикальной карциномой или подозрением на злокачественность опухоли при визуализации, а также у молодых пациентов с субклиническим синдромом Кушинга показана односторонняя адреналэктомия [3, 8, 14]. Каждого пациента с инциденталомой с диаметром 4 см и больше следует направлять в хирургическое отделение с соответствующей специализацией и

опытом. Объем резекции должен оцениваться индивидуально.

Схему хирургического лечения инциденталом надпочечников представлена на Рис. 4. В случае рака надпочечника без метастатического поражения обычно рекомендуется резекция опухоли. Среднее время выживания составляет от 4 до 5 лет [7]. Одномоментная односторонняя нефрэктомия не улучшает клинический результат; однако иногда для полного удаления опухоли может потребоваться резекция единым блоком (Рис. 5). Полная резекция (R0), а также целостность капсулы опухоли имеют решающее значение для прогноза [15].

Односторонняя адреналэктомия является эффективным и безопасным вмешательством, которое выполняется лапароскопическим или открытым методом. Большинство инциденталом вследствие размера, потенциально доброкачественного характера и их анатомического расположения могут быть резецированы посредством лапароскопического доступа. По сравнению с открытой адреналэктомией, лапароскопическая резекция обеспечивает более короткое пребывание в больнице, меньшую боль, меньшую потерю крови и более раннее выздоровление пациентов.

Как и в случае других опухолевых образований, возможными недостатками лапароскопического вмешательства считались распространение раковых клеток и ограничение объема резекции. Однако несколько исследований показывают, что эти аргументы неверны [16-18].

Лапароскопический подход должен быть методом выбора

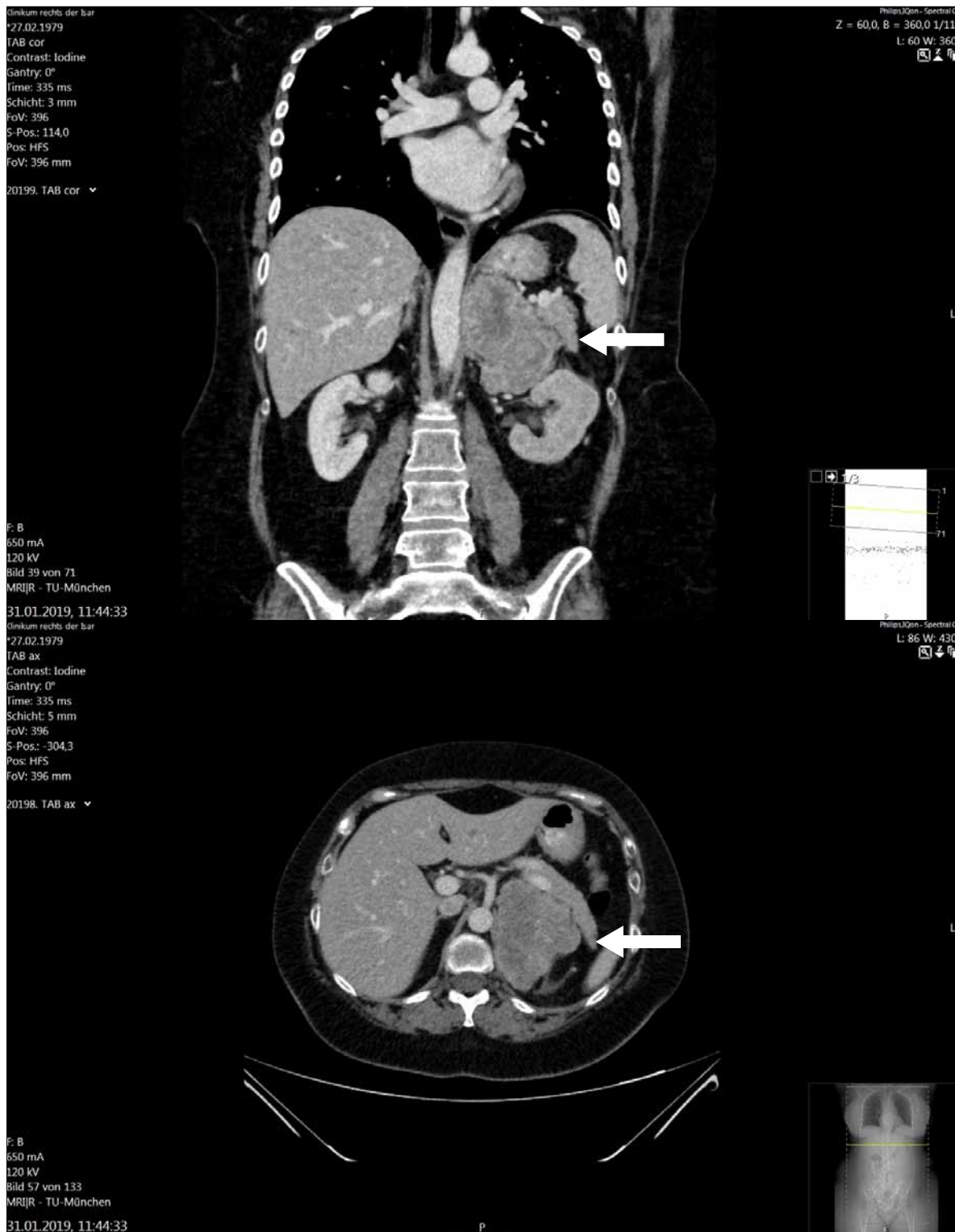


Fig. 5: Computer tomography of a locally advanced (pT3) adrenocortical carcinoma of the left adrenal gland in a 39-year-old female patient.

Рис. 5: КТ местно-распространенной (T3) аденокортикальной карциномы левого надпочечника у 39-летней женщины.

widespread use of modern imaging modalities. Although many incidentalomas are benign and do not require any further therapy, profound evaluation is necessary in all cases to rule out malignancy or hormonal activity. It is therefore recommended to transfer every suspicious incidentaloma to a high-volume center to ensure correct interdisciplinary assessment. Surgical resection should be performed in departments with appropriate expertise. Today, laparoscopic procedures are safe and feasible in most cases.

Literature

- Herrera, M.F., et al., Incidentally discovered adrenal tumors: an institutional perspective. *Surgery*, 1991. 110(6): p. 1014-21.
- Bovio, S., et al., Prevalence of adrenal incidentaloma in a contemporary computerized tomography series. *J Endocrinol Invest*, 2006. 29(4): p. 298-302.
- Grumbach, M.M., et al., Management of the clinically inapparent adrenal mass ("incidentaloma"). *Ann Intern Med*, 2003. 138(5): p. 424-9.
- Barzon, L., et al., Incidentally discovered adrenal tumors: endocrine and scintigraphic correlates. *J Clin Endocrinol Metab*, 1998. 83(1): p. 55-62.
- Angeli, A., et al., Adrenal incidentaloma: an overview of clinical and epidemiological data from the National Italian Study Group. *Horm Res*, 1997. 47(4-6): p. 279-83.
- Mantero, F., et al., A survey on adrenal incidentaloma in Italy. Study Group on Adrenal Tumors of the Italian Society of Endocrinology. *J Clin Endocrinol Metab*, 2000. 85(2): p. 637-44.
- Bilimoria, K.Y., et al., Adrenocortical carcinoma in the United States: treatment utilization and prognostic factors. *Cancer*, 2008. 113(11): p. 3130-6.
- Henley, D.J., et al., Adrenal cortical carcinoma—a continuing challenge. *Surgery*, 1983. 94(6): p. 926-31.
- Mazzaglia, P.J. and J.M. Monchik, Limited value of adrenal biopsy in the evaluation of adrenal neoplasm: a decade of experience. *Arch Surg*, 2009. 144(5): p. 465-70.
- Welch, T.J., et al., Percutaneous adrenal biopsy: review of a 10-year experience. *Radiology*, 1994. 193(2): p. 341-4.
- Cawood, T.J., et al., Recommended evaluation of adrenal incidentalomas is costly, has high false-positive rates and confers a risk of fatal cancer that is similar to the risk of the adrenal lesion becoming malignant; time for a rethink? *Eur J Endocrinol*, 2009. 161(4): p. 513-27.
- Emral, R., et al., Prevalence of subclinical Cushing's syndrome in 70 patients with adrenal incidentaloma: clinical, biochemical and surgical outcomes. *Endocr J*, 2003. 50(4): p. 399-408.
- Mantero, F. and G. Arnaldi, Investigation protocol: adrenal enlargement. *Clin Endocrinol (Oxf)*, 1999. 50(2): p. 141-6.
- Toniato, A., et al., Surgical versus conservative management for subclinical Cushing syndrome in adrenal incidentalomas: a prospective randomized study. *Ann Surg*, 2009. 249(3): p. 388-91.
- Icard, P., et al., Adrenocortical carcinomas: surgical trends and results of a 253-patient series from the French Association of Endocrine Surgeons study group. *World J Surg*, 2001. 25(7): p. 891-7.
- Brix, D., et al., Laparoscopic versus open adrenalectomy for adrenocortical carcinoma: surgical and oncologic outcome in 152 patients. *Eur Urol*, 2010. 58(4): p. 609-15.
- Lombardi, C.P., et al., Open versus endoscopic adrenalectomy in the treatment of localized (stage I/II) adrenocortical carcinoma: results of a multiinstitutional Italian survey. *Surgery*, 2012. 152(6): p. 1158-64.
- Porpiglia, F., et al., Retrospective evaluation of the outcome of open versus laparoscopic adrenalectomy for stage I and II adrenocortical cancer. *Eur Urol*, 2010. 57(5): p. 873-8.
- Thompson, G.B., et al., Laparoscopic versus open posterior adrenalectomy: a case-control study of 100 patients. *Surgery*, 1997. 122(6): p. 1132-6.
- Fassnacht, M., et al., Limited prognostic value of the 2004 International Union Against Cancer staging classification for adrenocortical carcinoma: proposal for a Revised TNM Classification. *Cancer*, 2009. 115(2): p. 243-50.
- Fassnacht, M., et al., Management of adrenal incidentalomas: European Society of Endocrinology Clinical Practice Guideline in collaboration with the European Network for the Study of Adrenal Tumors. *Eur J Endocrinol*, 2016. 175(2): p. G1-G34.

Dr. Laurens C. Gassel (MD)
Prof. Dr. Alexander Novotny (MD)
Prof. Dr. Helmut Friess (MD)

при локально - ограниченных опухолях надпочечников, что мы и практикуем в нашем отделении эндокринной хирургии [19]. В случаях локально - распространенной опухоли или ее диаметра более 10 см рекомендуется открытая операция.

В целом, специализация отделения, так же, как и квалификация хирурга, важна и влияет на вероятность полного излечения и развития местного рецидива [20]. При выполнении минимально инвазивной адреналэктомии возможны два разных подхода. «Классический» подход подразумевает трансперитонеальный доступ. В последнее время все чаще используется задний экстраперитонеальный доступ, что уменьшает необходимость подготовки брюшной полости и, следовательно, риск внутрибрюшного повреждения. В соответствии с последними европейскими рекомендациями по лечению инциденталом надпочечников, мы продолжаем рекомендовать трансперитонеальный доступ, который остается стандартной процедурой в нашем отделении эндокринной хирургии [21].

Заключение

Вследствие постоянного усовершенствования и широкого использования современных

методов визуализации, число обнаруженных инциденталом постоянно растёт.

Несмотря на то, что многие инциденталомы доброкачественные и не требуют дальнейшей терапии, необходима их тщательная оценка, чтобы достоверно исключить злокачественность опухоли или ее гормональную активность. Поэтому всех пациентов с подозрительными инциденталомами рекомендуется переводить в крупные центры для обеспечения корректной междисциплинарной оценки. Хирургическая резекция должна быть выполнена в отделениях с соответствующей специализацией. В настоящее время в большинстве случаев осуществимы безопасные лапароскопические процедуры.

Department of Surgery
Klinikum rechts der Isar
Technical University Munich
Ismaninger Str. 22
81675 Munich, Germany
Phone: ++49 - (0) 89 - 4140 2121
Fax: ++49 - (0) 89 - 4140 4870
Laurens.Gassel@tum.de
Helmut.Friess@tum.de
www.mri.tum.de/chirurgie

Guest Article of the Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center of Neurosurgery, Tashkent Pediatric Medical Institute, Tashkent:

Quality of Life in Patients with Trigeminal Neuralgia after Microvascular Decompression of the Trigeminal Nerve Root with Modified Approach

Качество жизни пациентов с тригеми-нальной невралгией после микроваскуляр-ной декомпрессии корешка тройничного нерва модифицирован-ным доступом

Summary

This article presents the methods of a research of the quality of life of 164 patients with trigeminal neuralgia, prone to surgical treatment of microvascular decompression of spine nerve is modified. Evaluation of the quality of life of these patients produced in pre- and postoperative periods using evaluation questionnaires of pain and quality of life developed by the authors.

Keywords: neuralgia, trigeminal nerve, microvascular decompression, surgical treatment, quality of life

Introduction

By definition of the International Association for the Study of Pain (IASP), trigeminal neuralgia (NTN) is a syndrome characterized by sudden, short-

term, intense, recurring pain in the innervation zone of one or more branches of the trigeminal nerve. The International Headache Society (IHS) divides NTN into classical and symptomatic [2, 7, 10, 11, 14, 15].

According to researchers, the etiological factor of NTN in 94% of cases is root compression of the trigeminal nerve by cerebellar arteries and other vessels in the posterior fossa [4]. The most modern surgical treatment of NTN is microvascular decompression (MVD) of the trigeminal nerve root with retro-sigmoid access [1, 2, 3, 6, 9, 12, 13].

Currently, the quality of life (QOL) of the patient is important, and in some situations, the main criterion to evaluate the effectiveness of treatment

Резюме

В настоящей статье представлены методы исследования качества жизни 164 пациентов с невралгией тройничного нерва после хирургической микроваскулярной декомпрессии корешка нерва модифицированным доступом. Оценка качества жизни указанных пациентов произведена в до и послеоперационном периодах при помощи разработанных авторами опросников для оценки болевого синдрома и качества жизни.

Ключевые слова: невралгия, тройничный нерв, микроваскулярная декомпрессия, хирургическое лечение, качество жизни

Введение

По определению Международной ассоциации по изучению боли (The International Association for the Study of Pain - IASP) неврал-

гия тройничного нерва (НТН) представляет собой синдром, характеризующийся внезапными, кратковременными, интенсивными, повторяющимися болями в зоне иннервации одной или нескольких ветвей тройничного нерва. Международная ассоциация головной боли (The International Headache Society - IHS) делит НТН на классическую и симптоматическую [2, 7, 10, 11, 14, 15].

По данным исследователей, этиологическим фактором НТН в 94% наблюдений является сдавление корешка тройничного нерва мозжечковыми артериями и другими сосудами в задней черепной ямке [4].

Наиболее современным методом хирургического лечения НТН является микроваскулярная декомпрессия (МВД) корешка тройничного нерва ретро-сиг-

in clinical studies. Quality of life reflects disease and treatment effects on the patient's well-being and characterizes his physical, emotional and social well-being, which changes under the influence of the disease or its treatment [5, 8, 10].

Objectives

The goal is to improve the surgical treatment results of patients with NTN using microvascular decompression with modified access of the trigeminal nerve root and to study the quality of life in pre and postoperative periods.

Material and Methods

We analyzed the observation study results of 164 patients with NTN before and after microvascular decompression of the trigeminal nerve with modified access for the period of 2017-2018, who were treated at the Republican Scientific Neurosurgery Center of Uzbekistan. All patients were examined according to the standard scheme, which included clinical examination by specialists and X-rays. Magnetic resonance imaging (MRI) in the vascular mode with identification of the trunk and vessels, as well as a special technique in a three-dimensional image with contrasting, which helped to identify the blood vessel squeezing of the nerve at its entrance to the

trunk, was used to reveal the neurovascular conflict.

According to various authors, after the MVD of the trigeminal nerve root, postoperative complications in the form of liquorrhea, the formation of granulomas, etc. are observed in 12-17% of cases [7]. In order to avoid postoperative complications, we proposed and tested a modification of the MVD approaches.

Our proposed technique of microvascular decompression of the trigeminal nerve root is performed under intratracheal anesthesia. The patient is in healthy side-lying position. The skin incision 6 to 8 cm is applied in the asterion zone. After windowing in the asterion, a sigmoid sinus is found with the sigmoid sinus as upper border of the bone defect and with the cavernous part of the pyramid of the temporal bone as right border. The bone defect is expanded down 4 cm, and to the left up 2 cm. Thus, the borders of our proposed bone access are: on the right is pars cavernosa of the temporal bone pyramid, at the top — the sigmoid sinus, on the left — squama occipitalis, below — mastoid bone.

After exposure of the dura mater (DM), a pyramidal inci-

мовидным доступом [1, 2, 3, 6, 9, 12, 13]. В настоящее время качество жизни (КЖ) больного является важным, а в некоторых ситуациях, основным критерием оценки эффективности лечения в клинических исследованиях. Качество жизни отражает влияние заболевания и лечения на благополучие пациента и характеризует его физическое, эмоциональное и социальное благополучие, которое изменяется под влиянием заболевания или его лечения [5, 8, 10].

Цель

Цель — улучшение результатов хирургического лечения больных НТН с применением модифицированного доступа микроваскулярной декомпрессии корешка тройничного нерва и изучением качества жизни в до и послеоперационном периодах.

Материал и методы

Нами проанализированы результаты наблюдений 164 больных с НТН до и после микроваскулярной декомпрессии корешка тройничного нерва модифицированным доступом за период 2017-2018 гг., находившихся на лечении в Республиканском научном центре нейрохирургии Узбекистана. Все пациенты были обследованы по стандартной схеме, включающей данные клинического осмотра специ-

сосудисто-нервного конфликта использовалась магниторезонансная томография (МРТ) в сосудистом режиме с идентификацией нервного ствола и сосудов, а также специальная техника ее проведения в трехмерном изображении с контрастированием, что помогло выявить кровеносный сосуд, сдавливающий нерв у входа в ствол.

По данным различных авторов, после МВД корешка тройничного нерва в 12-17% случаев наблюдаются послеоперационные осложнения в виде ликвореи, образования гранулемы и др. [7].

Во избежание послеоперационных осложнений нами предложена и апробирована модификация доступа МВД. Предлагаемая нами методика микроваскулярной декомпрессии корешка тройничного нерва выполняется под интубационным наркозом. Пациент находится в положении лежа на здоровом боку. Разрез кожи длиной от 6 до 8 см, производится в области asterion. На asterion накладывают фрезевое отверстие, находят сигмовидный синус, при этом верхней границей костного дефекта является сигмовидный синус, правой границей — пещеристая часть пирамиды височной кости. Костный дефект расширяют вниз до 4 см и влево до 2 см.

Таким образом, границами предлагаемого нами костного доступа

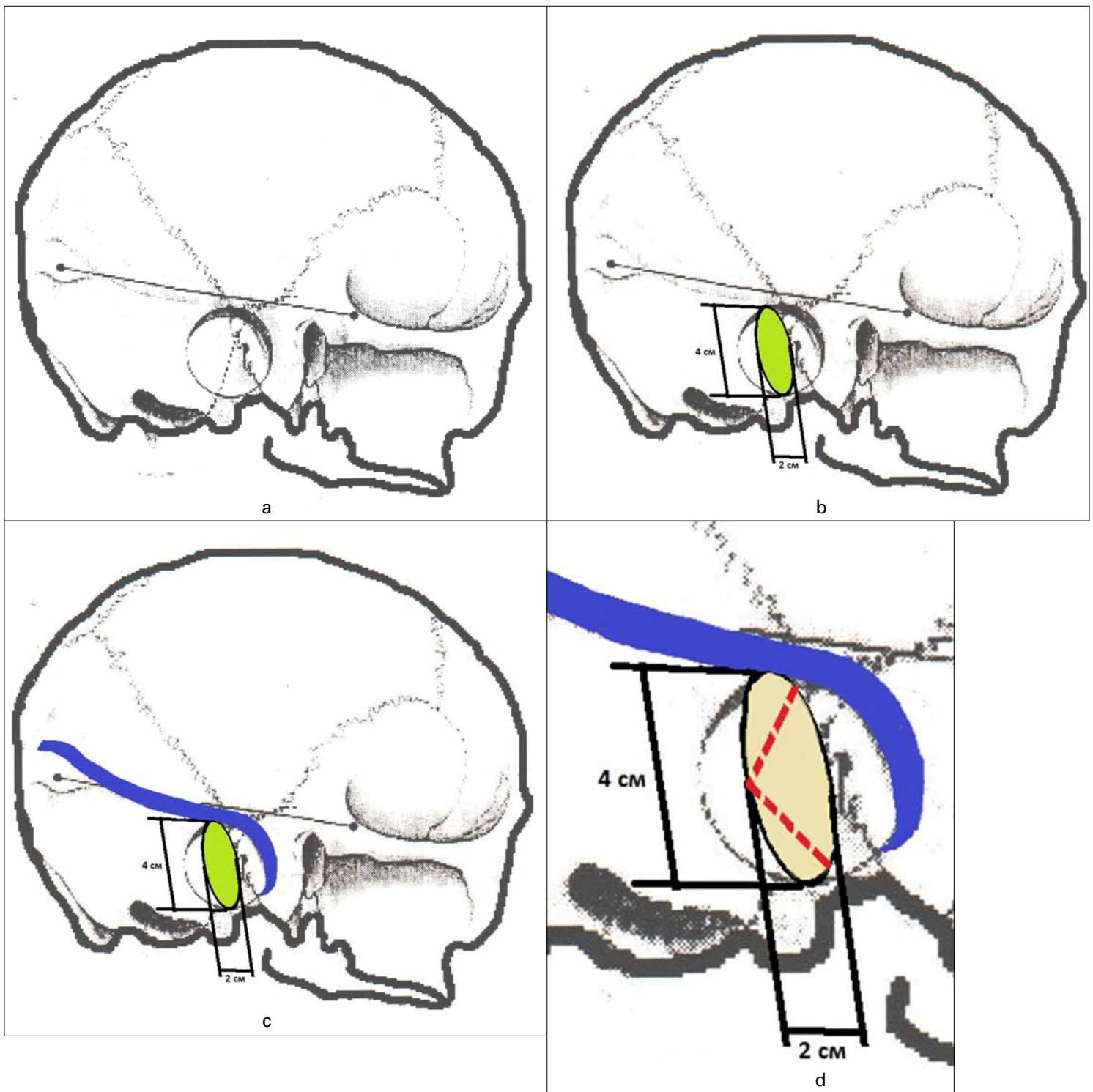


Fig. 1: Modified microvascular decompression access: a) existing access; b) our proposed modified access; c) anatomical landmarks of modified access; d) modified access DM incision

Рис. 1: Модифицированный доступ микроваскулярной декомпрессии: а) существующий доступ; б) предлагаемый нами модифицированный доступ; в) анатомические ориентиры модифицированного доступа; г) разрез ТМО при модифицированном доступе

sion is made from the upper to the lower border of the bone defect, with base turned to the pars cavernosa of the temporal bone pyramid. The advantage of the proposed access 4 cm long is a review of all cranial nerves simultaneously as well as small bone defect 2 cm wide, that prevents excessive cerebellar traction. The DM pyramidal incision with base turned to the pars cavernosa of the temporal bone pyramid helps to avoid possible liquorrhea. At the same time, the sutured DM protect and seal the cerebellum from below. This way our proposed access allows to prevent excessive traction of the cerebellum, liquorrhea; use of pads in the form of a muscle fragment, adipose tissue and fascia prevents the development of granulomas and other complications (Fig. 1).

For complete assessment of QOL in patients with NTN it is advisable to use questionnaires that can assess the general condition, disease severity and intensity of pain. To evaluate the quality of life and pain syndrome in our patients with trigeminal neuralgia we developed and use several questionnaires.

The questionnaire "Evaluation of pain syndrome in the

trigeminal neuralgia" includes 3 sections (personal data, history of the present disease and clinical examination data). The special part contains four main parameters (descriptors) of pain: localization of pain, taking into consideration the involved trigeminal nerve branches (LP), severity and nature of the pain syndrome (SNP), trigger factors (TF), impaired sensitivity (IP). Each of the descriptors is scores from 1 to 5 depending on its severity, in which case 1 means least severity, and 5 — greatest one.

The score sum of the questionnaire (anamnesic and special parts) determines the severity of the pain syndrome: up to 10 — mild, 11-21 — medium degree, 22-32 — severe degree.

The questionnaire "Assessment of the quality of life in patients with trigeminal neuralgia" includes 3 sections (personal data, history of the present disease and clinical examination data).

The special part contains seven basic descriptors of the quality of life which can score from 1 to 3: state of health (SH), state of health before disease (SHBD), the influence of external factors — weather and other on disease course (IEF), the disease interferes with work, including work outdoors or at

являются: справа — пещеристая часть пирамиды височной кости, вверх — сигмовидный синус, слева — чешуя затылочной кости, снизу — сосцевидный отросток височной кости. После обнажения твердой мозговой оболочки (ТМО), начиная от верхней до нижней границ костного дефекта производится разрез пирамидальной формы, который обращен основанием к пещеристой части пирамиды височной кости.

Преимуществом предложенного доступа длиной 4 см является обзор всех черепно-мозговых нервов одновременно, а небольшая ширина костного дефекта в 2 см предотвращает излишнюю тракцию мозжечка. Разрез ТМО в виде пирамиды, обращенной основанием к пещеристой части пирамиды височной кости, позволяет предотвратить возможную ликворею. При этом швы, наложенные на ТМО, защищают и герметизируют мозжечок снизу.

Таким образом, предлагаемый доступ позволяет предупредить излишнюю тракцию мозжечка и возникновение ликвореи, а использование прокладки в виде фрагмента мышцы, жировой ткани и фасции позволяет избежать развития гранулемы и других осложнений (Рис.1).

Для полной оценки КЖ пациентов с НТН целесообразно приме-

нение опросников, оценивающих общее состояние, степень тяжести заболевания и определяющих интенсивность болевого синдрома. Для оценки КЖ применялись разработанные нами несколько опросников, с помощью которых можно оценить болевой синдром и качество жизни при невралгии тройничного нерва.

Опросник «Оценка болевого синдрома при невралгии тройничного нерва» включает 3 раздела (анкетные данные, анамнез заболевания и данные клинического осмотра). Специальная часть содержит четыре основных параметра (дескриптора) боли: локализация боли с учетом пораженных ветвей тройничного нерва (ЛБ), выраженность и характер болевого синдрома (ВХБ), провоцирующие факторы (ПФ), нарушение чувствительности (НЧ).

Каждый из дескрипторов оценивается в баллах, в зависимости от выраженности, от 1 до 5. При этом 1 балл означает наименьшую выраженность, а 5 — наибольшую.

Сумма баллов всех параметров опросника (анамнестической и специальной части) определяет степень тяжести болевого синдрома: до 10 баллов — это легкая степень, 11-21 баллов — средняя степень, 22-32 баллов — болевой синдром тяжелой степени.

home (DIW), the effect of the disease on mood (EDM), the impact of the emotional state on work or daily life (IESW), the influence of the emotional state on social communication with family, friends, relatives, familiar (IESS).

To complete a questionnaire is not difficult, because it is simple and can be filled out by the doctor at a time when history taking. Quality of life is calculated by score sum of two sections — anamnestic and special parts: up to 10 means a slight deterioration in the quality of life, 11-21 — a moderate deterioration, 22-33 — a significant deterioration.

The proposed questionnaires can be used in different languages and social cultures, as well as to study the quality of life not only in patients with trigeminal neuralgia, but also in other conditions.

Data for questionnaires can be collect in a short time and does not cause difficulties to fill out the form, is acceptable in medical facilities and departments of various levels — from rural to hospital.

Along with this, the questionnaire “Quality of life in the trigeminal neuralgia” combines the quality of life and the health

profile, i.e. and has descriptors that are responsible not only for the quality of life in general, but also for the patient’s psychosomatic condition.

Results and Discussion

A total of 164 patients with NTN were studied before and after microvascular decompression surgery of trigeminal nerve root with the modified access proposed by us, for the period 2017-2018.

In terms of age, the patients were distributed according to the WHO classification, that concludes next age groups: young age 14-19 years; younger average age of 20-44 years; senior middle age 45-59 years; old age 60-74 years; oldest old age 75 years or more.

In our observations the age of patients is ranged from 20 to 99 years with a predominance of patients (39.6%) from 45 to 59 years old, woman prevailed over men almost 2 times, which is consistent with the literature data. In 119 (72.6%) patients NTN was observed on the right, in 44 (26.8%) patients — on the left and in 1 patient (0.6%) — on both sides.

In the vast majority of cases 2 branches of the trigeminal nerve were affected — 133 (81.1%) patients, one branch

Опросник «Оценка качества жизни у больных с невралгией тройничного нерва», включает 3 раздела (анкетные данные, анамнез заболевания и данные клинического осмотра). Специальная часть содержит семь основных параметров (дескрипторов) качества жизни с их оценкой от 1 до 3 баллов: состояние здоровья в настоящем (СЗН), состояние здоровья до заболевания (СЗДЗ), влияние внешних факторов — погоды и других факторов на заболевание (ВВФ), влияние заболевания на работу (заболевание мешает работе), включая работу вне дома или по дому (ВЗР), влияние заболевания на настроение (ЗМР), влияние эмоционального состояния на работу или повседневную жизнь (ВЭСР), влияние эмоционального состояния на общение с семьей, друзьями, родственниками, знакомыми (ВЭСС).

Заполнение опросника не составляет особого труда, он прост и заполняется врачом при сборе анамнеза. Качество жизни подсчитывается по сумме баллов двух разделов — анамнестического и специальной части: количество баллов до 10 подразумевает незначительное ухудшение качества жизни, 11-21 — умеренное ухудшение качества жизни, 22-33 — значительное ухудшение качества жизни.

Разработанные нами опросники могут быть использованы в

разных языковых и социальных культурах, а также для исследования качества жизни не только у пациентов с невралгией тройничного нерва, но и с другой патологией. Сбор данных для опросников осуществляется в предельно короткое время, заполнение анкеты не вызывает затруднений. Опросники приемлемы для применения в медицинских учреждениях и отделениях различного уровня — от сельского до госпитального. Наряду с этим, опросник «Качество жизни при невралгии тройничного нерва» включает дескрипторы качества жизни и состояния здоровья, т.е. позволяет определить не только качество жизни в целом, но и психосоматическое состояние пациента.

Результаты и обсуждение

Всего проведено исследование 164 пациентов с НТН до и после микровазкулярной декомпрессии корешка тройничного нерва предложенным нами модифицированным доступом, за период 2017-2018 гг.

Пациенты были распределены по возрасту, согласно классификации ВОЗ, где предусматривается выделение следующих возрастных групп: молодой возраст 14-19 лет; младший средний возраст 20-44 года; старший средний возраст 45-59 лет; пожилой возраст 60-74 года; старческий возраст 75 и более лет.

Table 1: Scores of the proposed pain assessment questionnaire in the patients before and after surgery

Scores of the Proposed Pain Assessment Questionnaire in the Patients Before and After Surgery										
		Descriptors								
		Before Surgery					After Surgery			
Groups	Patients, abs.	LB	SNP	TF	IP	total	LB	SNP	TF	IP
1	25	4	5	5	4	18	0	1	0	2
2	97	2	4	3	2	11	0	1	0	1
3	42	1	3	2	2	8	0	1	0	0

LB: localization of pain, taking into account the involved branches of the trigeminal nerve; SNP: severity and nature of the pain syndrome; TF: provoking factors of the syndrome; IP: impaired sensitivity

Таблица 1: Показатели опросника для оценки болевого синдрома у пациентов до и после операции

— 17 cases (10.4%), and three — 14 (8.5%). As noted above, in most cases right-sided neuralgia was diagnosed, that exceeded left-sided neuralgia more than 2 times.

All 164 patients underwent surgery — microvascular decompression of the trigeminal nerve root with retro-sigmoid access with the placement of buffer muscle and fascia pads. All patients after questionnaires application were divided into groups depending on the obtained data.

The first group consisted of 25 (15.2%) patients with a chronic protracted course of trigeminal neuralgia, with concomitant psychosomatic disorders in the form of a prolonged depressive state.

The second group consisted of 97 (59.1%) patients with a long history of NTN with a short depressive state. The third group consisted of 42 (25.6%) patients with a relatively short-term course of NTN with an episodic depressive state. Based on the analysis of the data obtained, the following

consistent pattern were found out. In patients of the 1st and 2nd groups, remained mild pain, and subsequently disappeared. The patients of the first group for some time continued to additionally take carbamazepine and psychotropic drugs, gradually reducing their dose, up to its withdrawal. In the second group patients took carbamazepine according to the regimen, gradually reducing the dose of the drug until canceled by the doctor. In the third group the pain in the postoperative period ceased, and drugs was no longer required.

When study of pain and quality of life, the anamnestic part of the two questionnaires in all three of the studied groups were identical: the first group had a score 10, in the second group — 6 points, and the third — 4 points. The total scores of the anamnesis and the special part was as follows: in the first group — up to 28, in the second — up to 17, in the third — up to 12.

The scores of the questionnaire for the assessment of

В нашем исследовании возраст больных составил от 20 до 99 лет с преимуществом пациентов от 45 до 59 лет (39,6%), число женщин превышало количество пациентов мужского пола почти в 2 раза, что согласуется с литературными данными. У 119 пациентов (72,6%) отмечалась НТН справа, у 44 больных (26,8%) — слева и у 1 пациента (0,6%) — с двух сторон.

В подавляющем большинстве случаев были поражены 2 ветви тройничного нерва — у 133 пациентов (81,1%), одна ветвь — в 17 случаях (10,4 %), поражение трех ветвей отмечено у 14 пациентов (8,5%). Как отмечалось выше, в большинстве случаев отмечена правосторонняя невралгия, показатели которой превышали число левосторонней НТН более чем в 2 раза.

Всем 164 пациентам произведено оперативное вмешательство — микроваскулярная декомпрессия корешка тройничного нерва ретро сигмовидным доступом с установлением буферных прокладок в виде мышцы и фасции.

Все пациенты после применения и анализа опросников по опреде-

лению качества жизни были разделены на группы, в зависимости от полученных данных. В первую группу вошли 25 (15,2%) пациентов с хроническим затяжным течением невралгии тройничного нерва, имеющие сопутствующие психосоматические нарушения в виде длительного депрессивного состояния.

Вторую группу составили 97 (59,1%) больных с длительным анамнезом НТН и непродолжительным депрессивным состоянием. В третью группу вошли 42 (25,6%) больных с относительно недолговременным течением НТН с эпизодическим депрессивным состоянием.

На основе анализа полученных данных установлены следующие закономерности.

У пациентов 1-й и 2-й групп сохранялись незначительные боли, которые в последующем исчезали. Пациенты первой группы некоторое время дополнительно продолжали принимать карбамазепин и психотропные препараты, постепенно снижая их дозу, вплоть до полной отмены. Во второй группе пациенты принимали карбамазепин по схеме, постепенно снижая дозу препарата до отмены его врачом. В третьей

Table 2: Scores of the proposed questionnaire "Evaluation of the quality of life in trigeminal neuralgia" in patients before surgery

Scores of the Proposed Questionnaire "Evaluation of the Quality of Life in Trigeminal Neuralgia" in Patients Before Surgery									
Groups	Patients, abs.	Descriptors							total
		SH	SHBD	IEF	DIW	EDM	IESW	IESS	
1	25	3	2	3	3	3	3	3	20
2	97	2	2	2	2	3	3	3	17
3	42	1	1	2	2	2	2	2	12

SH: present health status; SHBD: health status before the disease; IEF: the influence of external factors - weather and other factors on diseases; DIW: the disease interferes with work, including work outside the home or at home; EDM: the effect of the disease on mood; IESW: the impact of the emotional state on work or daily life; IEES: the influence of the emotional state on social communication with family, friends, relatives;

Таблица 2: Показатели предлагаемого опросника «Оценка качества жизни при невралгии тройничного нерва» у изученных пациентов до оперативного вмешательства

pain syndrome in the trigeminal neuralgia in the preoperative and postoperative periods were as in Table 1.

The scores of the questionnaire for assessing the quality of life in trigeminal neuralgia proposed by us in the pre and postoperative period were as in Table 2 and 3.

Conclusion

1. The questionnaire "Assessment of pain syndrome in trigeminal neuralgia" is one of the reliable tools to specify the intensity of pain and evaluate the treatment effectiveness of patients with trigeminal neuralgia.
2. The use of questionnaires for assessing pain syndrome and quality of life developed by us is an important tool to assess the surgical treatment effectiveness of patients with trigeminal neuralgia.

3. Microvascular decompression of the trigeminal nerve root with the modified access offered by us is effective surgical treatment with prevention of liquorrhea in patients with trigeminal neuralgia.

группе боли в послеоперационном периоде прекращались, и применения препаратов больше не требовалось. При одномоментном определении болевого синдрома и качества жизни анамнестическая часть двух опросников во всех трех исследованных группах были идентичными: в первой группе общее количество баллов составило 10, во второй группе — 6 баллов, а третьей — 4 балла.

Итоговая сумма баллов данных анамнеза и специальной части была следующей: в первой группе — до 28 баллов, во второй — до 17 баллов, в третьей — до 12 баллов. Показатели предлагаемого нами опросника для оценки болевого синдрома при невралгии тройничного нерва в до- и послеоперационном периоде были следующими (Таб. 1). Показатели предлагаемого нами опросника для оценки качества жизни при невралгии тройничного нерва в до- и послеоперационном периоде были следующими (таб. 2, 3).

Выводы

1. Опросник «Оценка болевого синдрома при невралгии тройничного нерва» является одним из надежных инструментов для определения интенсивности болевого синдрома и оценки эффективности лечения пациентов с невралгией тройничного нерва.
2. Применение разработанных нами опросников оценки болевого синдрома и качества жизни являются важным инструментом оценки эффективности хирургического лечения больных с невралгией тройничного нерва.
3. Микроваскулярная декомпрессия корешка тройничного нерва предлагаемым нами модифицированным доступом явилась эффективным методом хирургического лечения и профилактики возникновения ликвореи у пациентов с невралгией тройничного нерва.

Table 3: Scores of the proposed questionnaire "Evaluation of the quality of life in trigeminal neuralgia" in patients after surgery

Scores of the Proposed Questionnaire "Evaluation of the Quality of Life in Trigeminal Neuralgia" in Patients After Surgery									
		Descriptors							
Groups	Patients, abs.	SH	SHBD	IEF	DIW	EDM	IESW	IESS	total
1	25	1	1	2	2	2	2	2	12
2	97	1	1	2	1	1	1	2	9
3	42	1	1	1	1	1	1	1	7

SH: present health status; SHBD: health status before the disease; IEF: the influence of external factors - weather and other factors on diseases; DIW: the disease interferes with work, including work outside the home or at home; EDM: the effect of the disease on mood; IESW: the impact of the emotional state on work or daily life; IESS: the influence of the emotional state on social communication with family, friends, relatives;

Таблица 3: Показатели предлагаемого опросника «Оценка качества жизни при невралгии тройничного нерва» у пациентов после оперативного вмешательства

Literature

- Alekseevets V.V., Likhachev S.A., Shan'ko Yu.G., Zmachinskaya O.L. Sovremennye podkhody k lecheniyu nevralgii troinichnogo nerva [Elektronnyi resurs] / Alekseevets [i dr.] // Nevrologiya i neirokhirurgiya. Vostochnaya Evropa. — 2016. - No. 3. — S. 8-17. — Rezhim dostupa: <https://rucont.ru/efd/525153> ISSN: 2226-0838eISSN: 2414-3588
- Karpov S.M., Khatuaeva A.A., Khris-toforando D.Yu. Voprosy lecheniya trigeminal'noi nevralgii // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. — 2014. — No. 1.; URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=11890> (data obrashcheniya: 18.05.2019) eISSN: 2070-7428
- Koreshkina M.I. Differentsial'naya diagnostika i lechenie nevralgii troinichnogo nerva // Remedium Privolzh'e. 2016.No. 2 (142). C. 24–27. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/differentsialnaya-diagnostika-i-lechenie-nevralgii-troinichnogo-nerva> (data obrashcheniya 31.05.2019)
- Mogila V.V. Sovremennoe sostoyanie problemy lecheniya nevralgii troinichnogo nerva / V.V. Mogila, S.V. Litvinenko // Neirokhirurgiya. - 2002. - T.4. - S.12–14. ISSN: 1683-3295
- Novik A.A. Rukovodstvo po issledovaniyu kachestva zhizni v meditsine [Tekst] / A. A. Novik, T. I. Ionova ; pod red. Yu. L. Shevchenko ; M-vo zdravookhraneniya i sotsial'nogo razvitiya Rossiiskoi Federatsii, Nats. med.-khirurgicheskii tsentr im. N. I. Pirogova, In-t usovershenstvovaniya vrachei NMKhTs im. N. I. Pirogova. - 3-e izd., pererab. i dop. - Moskva : Izd. Rossiiskoi akad. estestvennykh nauk, 2012. - 527 s. : il., portr.; 21 sm.; ISBN 978-5-94515-117-8 (V per.)
- Rzaev D.A., Kulikova E.V., Moisev G.I., Voronina E.I., Ageeva T.A. Teflon-granulema posle mikrovaskulyarnoi dekompressii koreshka troinichnogo nerva u bol'noi s rekkurentnoi trigeminal'noi nevralgiei. Zhurnal «Voprosy neirokhirurgii» imeni N.N. Burdenko. 2016;80(2):78-83. <https://doi.org/10.17116/neiro201680278-83>
- Reveguk E.A., Karpov S.M. Aktual'nost' problemy nevralgii troinichnogo nerva v neurologii // Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya. — 2013. — No. 9. — S. 127-128; URL: <http://www.natural-sciences.ru/ru/article/view?id=32893> (data obrashcheniya: 18.05.2019)
- Untevskii V.G., Sarkisov G.A., Sarkisov A.Ya. Metody otsenki psikhoemotsional'nogo sostoyaniya patsienta pri nevralgii troinichnogo nerva // Mezhdunarodnyi studencheskii nauchnyi vestnik. — 2016. No. 4-1.; URL: <http://www.eduherald.ru/ru/article/view?id=15846> (data obrashcheniya: 18.05.2019)
- Shimanskii V.N., Tanyashin S.V., Poshataev V.K. Klinicheskie rekomendatsii. Khirurgicheskaya korrektsiya sindromov sosudistoi kompressii cherepnykh nervov / V.N. Shimanskii, S.V. Tanyashin, V.K. Poshataev // Zhurnal «Voprosy neirokhirurgii» imeni N.N. Burdenko. 2017;81(2): 96-102.; <https://www.mediasphera.ru/issues/zhurnal-voprosy-neirokhirurgii-imeni-n-n-burdenko/2017/2/1004288172017021096> doi: 10.17116/neiro201781296-102 (data obrashcheniya: 18.05.2019)
- Akinori Kondo, M. D. Do's And Dont's in Microvascular Decompressoion Surgery // Proceedings of 5th Meeting of The Society for Microvascular Decompression Surgery. — Japan, 2002. — P. 91-94.
- Headache Classification Subcommittee of the International Headache Society. The International Classification Of Headache Disorders. 2 nd Edition. // Cephalalgia. 2004; 24 Suppl 1: 9-160.; <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14979299> - PMID: 14979299
- Jannetta P.J., McLaughlin M.R., Casey K.F. Technique of microvascular decompression. Technical note // Neurosurg. Focus. — 2005 — Vol. 18(5). — P. 5.; <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Jannetta+P.J.%2C+McLaughlin+M.R.%2C+Casey+K.F.+Technique+of+microvascular++decompression.+Technical+note>
- Kato K., Ujiie H., Nakano H., Nomura S., Nakagawa M., Higa T., Kadoyama S., Teramoto A. Application of Ion-beam Implanted Expanded Polytetrafluoroethylene to Microvascular Decompression and the Surgical Outcome // Neurol. Med. Chir. (Tokyo). — 2017. Vol. 57 (11). — P. 601-606.; doi: 10.2176 / nmc.2017-0007. Epub 2017 сентябрь 26.
- McMillan R. Trigeminal Neuralgia - A Debilitating Facial Pain. // Rev Pain. 2011 март; 5 (1): 26-34.; PMID: 26527120 PMID: PMC4590083 doi: 10.1177 / 204946371100500105.
- Toda K. Trigeminal Neuralgia. Symptoms, Diagnosis, Classification, and Related Disorders. // Oral Science International. 2007. No. 1 (4). P. 1–9. DOI: 10.1016 / S1348-8643 (07) 80006-1

Mirzaev A.U.
Prof. Dr. Kariev G.M. (MD)
Dr. Akhmediev M.M. (MD)

Republican Specialized Scientific
and Practical Medical Center of
Neurosurgery
Tashkent Pediatric Medical Institute
Tashkent
100142, the Republic of Uzbekistan
www.neuro.uz
mirzaev-69@mail.ru

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** 



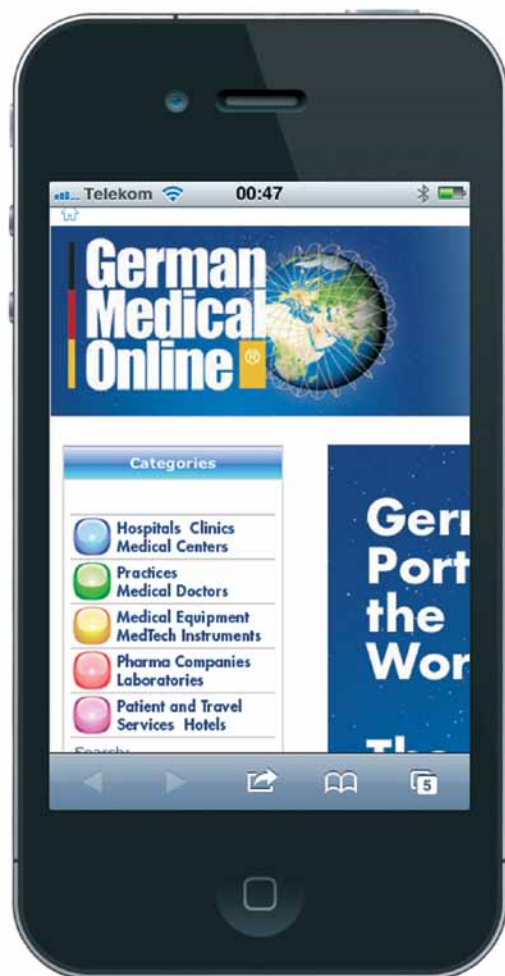


**INTERNET
PORTAL**

www.german-medical-online.com

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 999.000 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





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

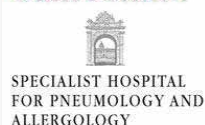


Department Dermatology and Allergy TUM

Department of Dermatology and Allergy Biederstein, Technical University Munich



**KLOSTER
GRAFSCHAFT**



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



The Saudi International Medlab Expo 23.11. - 25.11.2019

Riyadh International Convention and Exhibition Center
Riyadh, Saudi Arabia

For more information please visit: www.saudimedlabexpo.com



Saudi International Pharma Expo 23.11. - 25.11.2019

Riyadh International Convention and Exhibition Center
Riyadh, Saudi Arabia

For more information please visit: www.saudipharmaexpo.com



Middle East Laboratory and Diagnostics Congress 2020 02.04. - 04.04.2020

Dubai, UAE

For more information please visit: www.dildc.com



KIHE 13.05. - 15.05.2020

25th International Healthcare Exhibition
Atakent Exhibition Centre, Almaty, Kazakhstan

For more information please visit: www.kihe.kz



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 June 2020

International Exhibition
Teheran, Iran

For more information please visit: iranhealthexhibition.ir/en-us/

Trade Fair and Congress Partners



Eurasian Orthopedic Forum (EOF)

June 2020

The Eurasian Orthopedic Forum (EOF) is a major international event in the field of orthopedics, traumatology, and health-care economics in Eurasia. Moscow, Russia

For more information please visit: www.eoforum.ru/en



Turkmen Health

July 2020

International Exhibition and Scientific Conference
Ashgabat, Turkmenistan

For more information please visit: www.turkmenhealth.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>



Medical Fair Thailand

08.09. - 10.09.2021

9th International Exhibition on Hospital, Diagnostic, Pharmaceutical, Medical & Rehabilitation, Equipment & Supplies
Bangkok, Thailand

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