

German Medical Journal



Немецкий медицинский журнал

THE JOURNAL OF MEDICINE FOR THE WORLDWIDE MED COMMUNITY



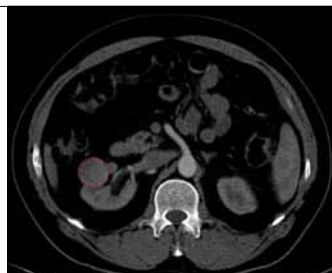
Роботизация в онкологической висцеральной хирургии

Robotics in Oncological Visceral Surgery

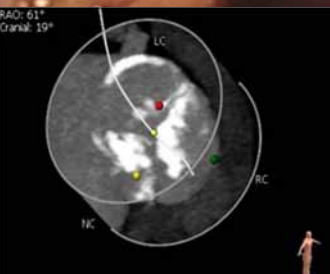


Хирургическое лечение почечно-клеточного рака

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 инциденталом надпочечников
Surgical Approach in Adrenal Incidentalomas



Sternoclavicular Joint Disease: A Simplified Surgical Algorithm

Патология грудино-ключичного сочленения: рационализированный хирургический алгоритм

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

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-

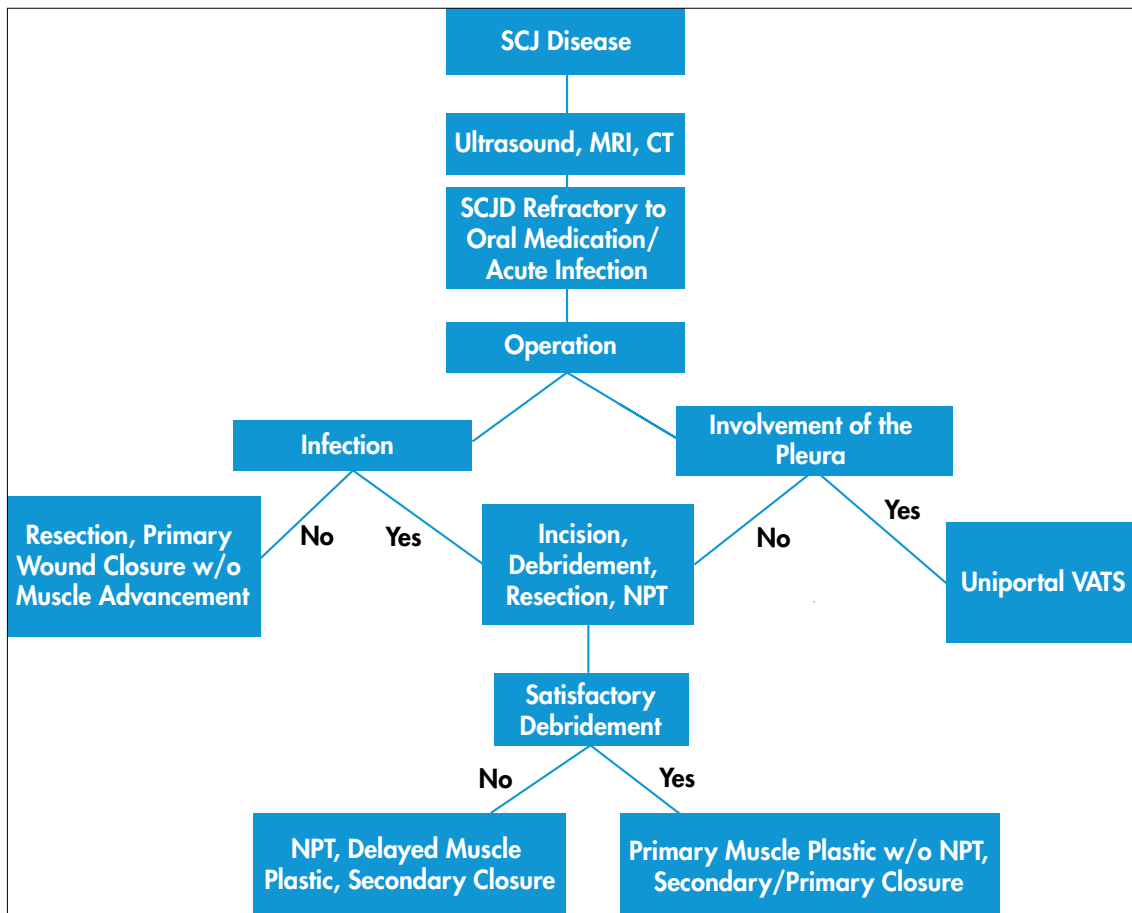


Fig. 1: Our suggested simplified institutional algorithm for surgical management of medically refractory SCJ disease. SCJ: sternoclavicular joint, MRI: magnetic resonance imaging, CT: computer tomography, NPT: negative pressure therapy

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 antibiomatic 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 (ВТАС) 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, однопортовая 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 antibiоtical treatment alone or tube thoracostomy [3].

SAPHO (синовит, акне, пустулез, гиперостоз, остеит) 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 торако-стомия.

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

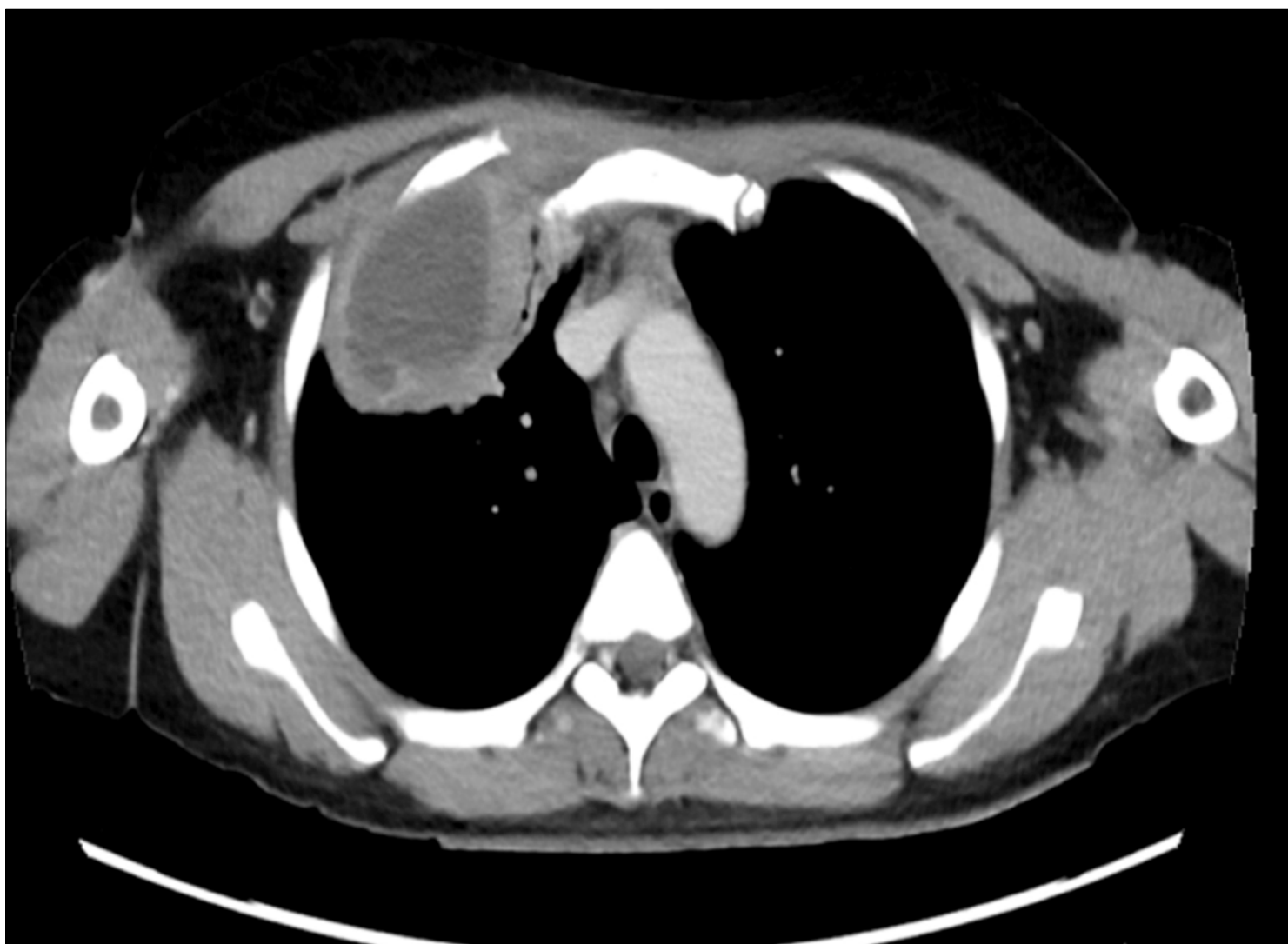


Fig. 3: Computer tomography scan showing the initial presentation SCJ infection with pleural involvement and abscess formation.

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]. Cachexia, 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 VATC с целью местного контроля, плеврэктомии 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 VATC больше способствует разрешению воспалительного процесса, чем концепция «ждать и смотреть» с антибактериальной терапией или трубчатой торакостомией [3].

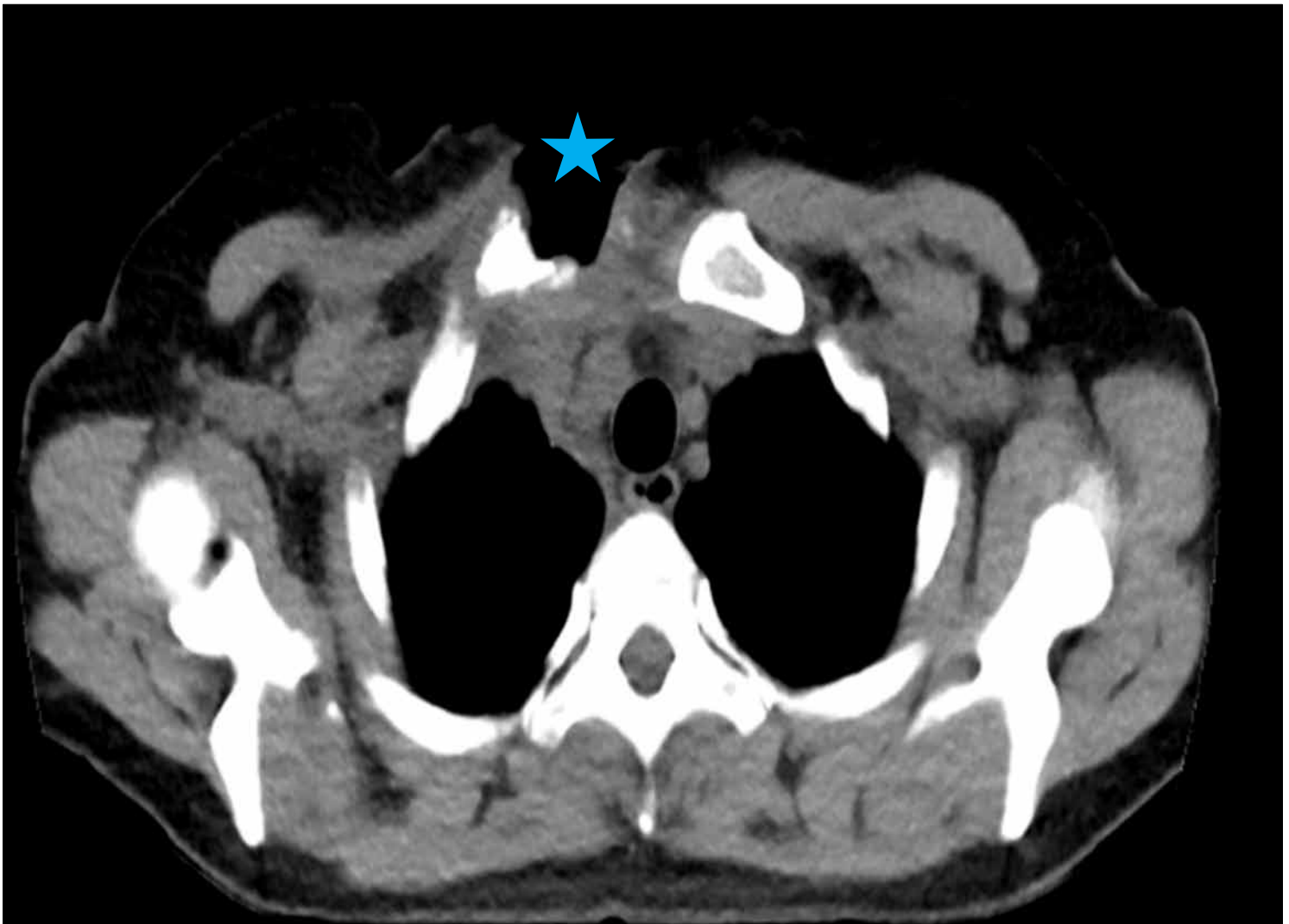


Fig. 4: Computer tomography scan depicting the defect (asterisk) after negative pressure therapy. A delayed pectoral muscle closure was performed.

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