

DOI: <https://doi.org/10.17816/PTORS64202>

儿童胸骨骨折

© Evgeny G. Skryabin¹, Sergey V. Naumov², Pavel B. Zotov^{1, 3}, Mikhail A. Akselrov^{1, 2}¹ Tyumen State Medical University, Tyumen, Russia:² Regional Clinical Hospital No. 2, Tyumen, Russia:³ Regional Clinical Psychiatric Hospital, Tyumen, Russia

论证。胸骨骨折是一种罕见的儿童创伤的病理形式。通常情况下, 孩子们会在接受治疗的同时接受骨骼或胸椎的长骨骨折。儿童孤立性胸骨骨折很少诊断。关于儿童胸骨损伤的医学信息受到少数科学出版物的限制。

目的研究儿童胸骨骨折的外伤特征、临床表现、诊断和治疗。

材料与方介绍了为8名5至17岁诊断为胸骨骨折的儿童提供医疗服务的经验。伤者的平均年龄为11.5岁。男孩在受害者中占主导地位 - 87.5%。在所有患者中, 诊断出胸骨骨折以及肌肉骨骼系统的其他损伤。在检查过程中, 我们使用了传统的急诊创伤学诊断方法。

结果。受伤的主要机制是从2 m及以上的高度坠落 - 62.5%的受害者。在所有临床观察中, 骨折均位于胸骨体水平。除胸骨骨折外, 所有儿童均发生无并发症的椎骨骨折。总共压缩了30个椎体。Th_v - 椎体受压最常见 - 16.75%的案例呼吸困难和疼痛、软组织局部水肿、触诊时胸骨压痛以及触诊胸半时骨折区疼痛加剧是患者胸骨骨折的显著症状。在压缩的椎骨下严格卧床休息, 并消除脊柱上的轴向负荷, 这是一个有利的事实, 因此所有患者在住院治疗的3-7天内, 胸骨骨折的疼痛都得到缓解。在所有病例中, 胸骨骨折的性质不需要手术。7名儿童的椎体骨折也进行了保守治疗。为了固定的目的, 使用了Orlett紧身胸衣, 以确保可靠的固定程度。平均就寝时间为16天。卧床日的持续时间受伴随骨骼-关节损伤的影响。对4名儿童胸骨骨折的长期治疗效果进行了评估。结果被认为是好的。

结论。在为胸部和脊柱受伤的儿童提供紧急创伤护理时, 有必要有目的地检查胸骨的状况。

关键词: 儿童; 胸骨骨折; 外伤特征、临床表现、诊断、治疗。

To cite this article:

Skryabin EG, Naumov SV, Zotov PB, Akselrov MA. 儿童胸骨骨折. *Pediatric Traumatology, Orthopaedics and Reconstructive Surgery*. 2021;9(3):317-325.
DOI: <https://doi.org/10.17816/PTORS64202>

DOI: <https://doi.org/10.17816/PTORS64202>

Sternal fractures in children

© Evgeny G. Skryabin¹, Sergey V. Naumov², Pavel B. Zotov^{1, 3}, Mikhail A. Akselrov^{1, 2}¹ Tyumen State Medical University, Tyumen, Russia:² Regional Clinical Hospital No. 2, Tyumen, Russia:³ Regional Clinical Psychiatric Hospital, Tyumen, Russia

BACKGROUND: Sternal fractures are a rare nosological form of injuries in children. The injuries of the sternum often are accompanied by fractures of the long bones of the skeleton or thoracic vertebrae. Isolated fractures of the sternum in children are rarely diagnosed. The medical information on pediatric sternum injuries is limited by a small number of scientific publications.

AIM: Our aim is to study the peculiarities of traumagenesis, clinic, diagnostics, treatment of sternal fractures in children.

MATERIALS AND METHODS: Clinical material for the served as experience in providing traumatology assistance to 8 children who received sternal fractures. The average age of the injured children was 11.5 years. 87.5% of the victims were boys. In all patients, sternal fractures had been diagnosed along with other damage to the musculoskeletal system. During the survey, traditional diagnostic methods for emergency traumatology were used.

RESULTS: The leading mechanism of injury, i.e., falling from a height of 2 meters and more were found in 62.5% of victims. In all clinical observations, fractures were localized at the level of the body of the sternum. All the children, besides sternal fractures, had uncomplicated fractures of the vertebral bodies. A total of 30 bodies of the vertebrae were compressed. Most often (in 16.75% of cases), the Th_v vertebra was compressed. The reliable symptoms of sternal fractures in patients were difficult and painful breathing, local swelling of soft tissues, soreness of the sternum during palpation, and amplification of the pain in the fracture area during pressure applied on half of the chest. Compliance with the strict bed mode on the roller-reclinator under the area of the compressed vertebrae and the exclusion of the axial load on the spine was a favorable fact sufficient and led to pain disappearance in 3–7 days. In all cases, the sternum fractures did not require any surgery. Fractures of the bodies of the vertebrae in 7 children were also treated conservatively. The Corsets “Orlett” was used for immobilization, ensuring a reliable degree of fixation. The average hospital stay amounted to 16. The duration of the hospital stay was influenced by the accompanying bone-articular damage to the skeleton. The evaluation of the long-term results was performed in 4 children. The results were interpreted as good.

CONCLUSIONS: When applying for emergency traumatology assistance to children with chest injury and spine, it is necessary to purposefully explore the state of the sternum.

Keywords: children; sternal fractures; features of traumagenesis, clinic, diagnosis, treatment.

To cite this article:

Skryabin EG, Naumov SV, Zotov PB, Akselrov MA. Sternal fractures in children. *Pediatric Traumatology, Orthopaedics and Reconstructive Surgery*. 2021;9(3):317–325. DOI: <https://doi.org/10.17816/PTORS64202>

УДК 616.713-001.5-053.2

DOI: <https://doi.org/10.17816/PTORS64202>

Переломы грудины у детей

© Е.Г. Скрябин¹, С.В. Наумов², П.Б. Зотов^{1, 3}, М.А. Аксельров^{1, 2}¹ Тюменский государственный медицинский университет, Тюмень, Россия;² Областная клиническая больница № 2, Тюмень, Россия;³ Областная клиническая психиатрическая больница, Тюмень, Россия

Обоснование. Переломы грудины являются редкой нозологической формой детского травматизма. Дети получают их, как правило, наряду с переломами трубчатых костей скелета или грудных позвонков. Изолированные переломы грудины у детей диагностируют редко. Медицинская информация, посвященная педиатрическим травмам грудины, представлена малым количеством научных публикаций.

Цель — изучить особенности травмагенеза, клинической картины, диагностики, лечения переломов грудины у детей.

Материалы и методы. Представлен опыт оказания медицинской помощи 8 детям в возрасте от 5 до 17 лет, у которых были диагностированы переломы грудины. Средний возраст травмированных составил 11,5 года. Среди пострадавших преобладали мальчики — 87,5 %. У всех пациентов переломы грудины были диагностированы наряду с другими повреждениями костно-мышечной системы. В ходе обследования использовали традиционные для экстренной травматологии методы диагностики.

Результаты. Ведущим механизмом травмы было падение с высоты 2 м и более — 62,5 % пострадавших. Во всех клинических наблюдениях переломы локализовались на уровне тела грудины. Все дети кроме стернальных переломов получили неосложненные переломы тел позвонков. В общей сложности было компримировано 30 тел позвонков. Чаще других зарегистрирована компрессия тела позвонка Th_v — 16,75 % случаев. Достоверными симптомами стернальных переломов у пациентов были затрудненное и болезненное дыхание, локальный отек мягких тканей, болезненность грудины при пальпации и усиление болей в области перелома при пальпации половин грудной клетки. Соблюдение строгого постельного режима на валике-реclinаторе под область компримированных позвонков и исключение осевой нагрузки на позвоночник являлось благоприятным фактом, в результате чего боли в проекции сломанной грудины у всех пациентов были купированы в течение 3–7 дней стационарного лечения. Во всех случаях характер переломов грудины не потребовал проведения операции. Переломы тел позвонков у 7 детей также были пролечены консервативно. С целью иммобилизации использовали корсеты Orlett, обеспечивающие надежную степень фиксации. Средний койко-день составил 16. На продолжительность койко-дня оказали влияние сопутствующие костно-суставные повреждения скелета. Оценка отдаленных результатов лечения переломов грудины была выполнена у 4 детей. Результаты были расценены как хорошие.

Заключение. При оказании экстренной травматологической помощи детям с травмами грудной клетки и позвоночника необходимо целенаправленно исследовать состояние грудины.

Ключевые слова: дети; переломы грудины; особенности травмагенеза, клинической картины, диагностики, лечения.

Как цитировать:

Скрябин Е.Г., Наумов С.В., Зотов П.Б., Аксельров М.А. Переломы грудины у детей // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. 2021. Т. 9. № 3. С. 317–325. DOI: <https://doi.org/10.17816/PTORS64202>

论证

胸骨骨折是一种罕见的儿童创伤的病理形式[1]。大多数情况下,儿科患者的胸骨骨折是在临床和放射检查期间确定的多发伤或相关伤[2]。孤立性胸骨骨折的诊断频率要低得多[3]。

国内医学文献对儿童胸骨骨折各方面的报道鲜有关注[4]。在国外文献中,关于这种类型的小儿骨折的科学信息更为广泛,尽管年轻患者因此类损伤转诊的频率也较低[5, 6]。根据美国研究人员Ramgopal和合著者的研究,在儿童损伤的结构中,胸骨骨折占临床观察的0.07%[7]。

目的研究儿童胸骨骨折的外伤特征、临床表现、诊断和治疗。

材料与方法

在本研究的规划和实施阶段,为了确定其类型和设计,我们以发表在“俄罗斯创伤学和骨科”杂志上的建议为指导[8]。研究类型被定义为“观察性、STROBE”,旨在获得解决特定实际问题的知识,即研究儿童和青少年胸骨骨折的创伤特征、临床表现、诊断、治疗。该设计是一项开放的队列研究。

我们有为8名5至17岁的儿童提供医疗服务的经验,他们在综合检查中发现胸骨骨折。受伤儿童的平均年龄为 11.5 ± 1.5 岁。在受害者中,男孩占主导地位 - 7(87.5%)人。在所有患者中,诊断出胸骨骨折以及肌肉骨骼系统的其他损伤。2010年1月1日至2020年12月31日期间,在任何临床观察中均未发现胸骨孤立性骨折。在此期间进行了本研究。

为了检测胸骨骨折,采用了传统的急救创伤学研究方法:收集投诉和记忆、临床和副临床研究以及放射诊断。放射检查的范围包括两个投影($n=8$)的胸部平片,计算机断层扫描(CT)

($n=8$)。根据临床指征,相关专家——一名外科医生、一名神经外科医生——参与了对受伤儿童的检查。

研究组患者的胸骨骨折类型和亚型采用AO/OTA分类确定。根据这种分类,所有的胸骨骨折分为三类:臂部骨折、身体骨折、剑突骨折。根据胸骨的骨折线,这些损伤中的每一种都包括三种亚型:横向、斜向和粉碎性[9]。

根据ISS量表[10]的标准计算儿童所受伤害的累积严重程度。

使用Microsoft Excel (Microsoft Inc., USA)和Statistica 6.0 (De11, USA)软件包对获得的数据进行统计处理。所研究指标的每个变量的比重以 $p \pm m$ 的形式表示,其中 p 是指标变量的相对值(%), m 是相对值的代表性误差。

结果

研究过程中获得的结果与文献数据完全一致,即儿童最常发生胸骨骨折以及其他损伤[7, 11]。在确诊为胸骨骨折的8名儿童中,6名(75.0%)的受伤性质为多发性,在2名(25.0%)患者中 - 合并。

研究的患者组中,受伤的主要机制是从2 m或更高的高度跌落 - 5(62.5%)人受伤(而3名患者从窗户跌落,均从6楼的高度)。两名(25.0%)儿童从自己的高度跌倒在弯曲的位置。在1名(12.5%)儿童中,导致胸骨骨折的原因是在浅水中游泳时头部撞击水库底部。

在所有8项临床观察中,骨折均位于胸骨体水平,根据AO/ATO分类,对应于16.3.2型。对胸骨体骨折的详细描述使4名(50.0%)患者记录到A型亚型,3名(37.5%)患者记录到B型亚型,1名(12.5%)儿童记录到C型亚型[9]。

由于上述损伤,研究组中除胸骨骨折外的所有儿童均发生了无并发症的椎骨骨折。在对受害者的2次(25.0%)临床观察中,除胸骨和椎骨骨折外,还诊断出其中一只前臂的骨骼骨折。两名(25.0%)儿童受到闭合性头部损伤。在研究组的外伤患者中确定了其中一条大腿的外伤性脱位(12.5%),多发肋骨骨折(12.5%)、单侧气胸(12.5%)和单侧胸水(12.5%) - 均在1例中。在1名(12.5%)儿童中检测到第一严重程度的创伤性休克。

在全面测量中,1(12.5%)名患者符合根据ISS量表评估损伤严重程度的最高标准,当在5个解剖区域中一次评估接受的损伤时。七名(87.5%)受害者的躯干、四肢和头部的两个或三个分析区域受伤。对损伤严重程度的分析表明,大多数患者 - 7(87.5%)名儿童 - 根据ISS评分从13分到19分,1名(12.5%)儿童的评分范围在20-34分之间点[10]。

如前所述, 在所有8例临床观察中, 儿童胸骨骨折均与椎体无骨折合并。共有8名患者接受了30个椎体的压缩: 23个胸椎和7个腰椎。6例(75.0%)儿童椎体骨折多发, 2例(25.0%)儿童椎体骨折单一。临床观察均未发现颈椎和Th₁椎体骨折。Th_v - 椎体受压最常见 - 16.75%的案例根据1例(3.33%)的临床观察, 很少出现Th_{II}, Th_x, Th_{XI}, Th_{XII}, L_{IV}, L_v椎体骨折。

在临床图片中, 儿童胸骨骨折的症状不如伴随损伤的症状明显。在胸骨骨折区域, 以脊椎骨折、前臂骨折和股骨髁骨脱位所固有的肢体节段疼痛和畸形为特征的疼痛综合征优于疼痛综合征。报错笔记拼音双语对照呼吸困难和疼痛、软组织局部水肿、触诊时胸骨压痛以及触诊左右半胸时骨折区疼痛加剧是患者胸骨骨折的显著症状。这种众所周知的骨折症状, 如畸形、病理活动性和骨裂, 在此类损伤中并不常见。

CT扫描使所有病例都能可靠地确认脊椎骨折并确定胸骨损伤的性质(图)。

胸骨体骨折的事实成为紧急心电图检查的指征。在所有8个案例中, 研究结果都显示了年龄标准的变化。

伴随胸骨骨折的脊柱和四肢其他节段的损伤是儿童在创伤和骨科急诊住院的指征。前, 患有外伤性股骨髁骨脱位(1名患者)和前臂骨折(2名患者)的儿童接受了必要的医疗护理。对于伴发肋骨骨折(1人)、气胸和胸腔积液(2人)的患者, 也选择保守治疗策略。

在压缩的椎骨下严格卧床休息, 并消除脊柱上的轴向负荷, 这是一个有利的事实, 因此所有患者在住院治疗的3-7天内, 胸骨骨折的疼痛都得到缓解。在所有病例中, 胸骨骨折的性质不需要手术。7名儿童的椎体骨折也进行了保守治疗。考虑到研究队列中的儿童存在椎体和胸骨骨折, 为了固定, 使用了Orlett的胸衣, 排除了这些产品的元件与胸骨的任何接触, 并提供了可靠的脊柱固定[12]。用这种胸衣固定的时间从16到20周不等, 在此期间胸骨骨折得到巩固。

在1例临床病例中, 一名16岁患者因从6楼跌落而导致椎体粉碎性骨折L_I, L_{II}, L_v在脊柱运动节段Th_{XI}-S_I水平后路融合。

研究组患者平均住院时间为16+1.7天。值得注意的是, 影响病床天数的不是胸骨骨折, 而是



图 16岁V. 患者的胸椎和胸骨的计算机断层扫描。Th_{vii}椎体压缩性骨折。胸骨粉碎性骨折(根据AO/ATO分类的类型: 16.3.2.C)

伴随而来的更为严重的骨骼关节损伤。因此, 一名14岁的儿童在左股骨创伤性脱位闭合复位后, 沿股骨轴线进行了27天的骨骼牵引, 以卸载髋关节。

研究4名(50.0%)儿童在受伤6-18个月后保守治疗胸骨骨折的长期结果是可能的。没有患者对胸骨区域有任何抱怨, 包括胸骨区域没有疼痛。从视觉上看, 所有儿童的胸部前表面形状正确, 左右两侧对称。触诊把手、身体和胸骨剑突, 触诊额面和矢状面一半胸部的负荷, 未发现疼痛。所有的孩子都可以深呼吸。儿童和青少年的胸骨没有任何创伤后病理的投诉和临床症状, 这是不进行胸部X光检查的原因, 以减少对生长中身体的辐射剂量。治疗结果被评定为良好。应该注意的是, 在我们现有的文献中, 不可能找到能够为评估儿童胸骨骨折治疗结果提供标准的来源。

讨论

为了实现研究中设定的目标, 我们有可能获得一些表征儿童胸骨骨折的统计指标, 我们认为, 这些指标对感兴趣的专家很有意义。这项研究的结果证实, 孤立性胸骨骨折在儿科患者中很少见[13]。大多数情况下, 在对受创伤儿童的

研究中,还发现了骨骼和内脏的其他更严重损伤[7, 11]。研究队列中的所有8名患者都有此类伴随损伤。

对研究中问题的文学来源的分析已经证实,大多数情况下,胸骨是由男孩和年轻男子折断的。根据A.V. Chaplin和合著者伤者中男性占71%,平均年龄11岁[6]。根据S. Ramgopal和合著者研究结果性别差异甚至更高 - 79%,受害者的平均年龄为14岁[7]。根据S. Schmidt和合著者德国儿童患者胸骨骨折的年龄高峰正碰上在18岁[14]。我们的研究中,患者中男性比例为87.5%,平均年龄为11.5岁。

关于哪种损伤机制会导致儿童接受胸骨骨折的问题,文献中给出的信息有所不同。土耳其研究人员I.E. Ozsoy和合著者倾向于认为这种伤害主要是由高能量伤害引起的,例如汽车和创伤[1]。与此同时,智利科学家M. Buhlmann和合著者争辩说,在92%的情况下,儿童骨折是由低能量创伤引起的,包括从他们自己的高度跌落到臀部[15]。在我们的研究过程中,高能量(3个孩子从6楼的高度从窗户掉下来,一个案例 - 企图自杀[16])和低能量(2个孩子在一个在研究队列的患者中发现了直立姿势)损伤机制,土耳其和智利作者发表的信息证实了这一点。

儿童胸骨体骨折的低发生率和主要定位主要是由于这种未配对骨骼骨化的解剖学和生理学特征。这些是美国科学家得出的结论A.A. Weaver和合著者不仅研究了这种骨骼在年龄方面的形态,而且还研究了330名0至100岁患者的计算机扫描结果[17]。H. Wang和合著者同意所表达的观点,并强调随着年龄的增长,人类胸骨骨折的比例会增加,这与该骨骼的弹性自然“丧失”有关[18]。

在这项研究中,所有8名患者都接受了胸骨骨折和椎体骨折。共有30个椎体骨折:23个胸椎和7个腰椎。文献数据表明,这类患者的椎体骨折诊断频率在31[19]到87%[20]之间。

矛盾的是,作者的集体都没有在他们的出版物中给出在诊断胸骨骨折的情况下哪些椎骨更常受压的迹象。Z. Huang和合著者文章有证据表明,胸椎主要受伤[21]。考虑到文献中的这一差距,我们将研究组儿童30节椎体的受压体按照病变

发生的频率进行排序,结果发现Th_v椎体受压的频率高于其他儿童——在5例(16.75%)临床病例。

对研究组患者包括胸骨在内的骨骼系统损伤严重程度的信息分析具有实际意义。在8名儿童中的7名(87.5%)中,ISS量表的多发伤平均得分在13-19分之间,平均16分,这表明损伤的严重程度不显着[10]。在1名(12.5%)儿童中,多发伤评分总和为28。美国研究人员E.H. Rosenfeld和合著者分析了2007-2014年的国家创伤数据库(NTDB),提供了有关伤害严重程度的有趣信息。根据出版物,在此期间,美国共治疗了3160名18岁以下的胸骨骨折患者。此类患者的ISS量表平均多发伤评分为17[5]。

根据我们自己的经验和文献资料,我们可以得出结论,在大多数情况下,儿童胸骨骨折及相关损伤的临床症状并不严重,不会威胁到他们的生命。在外伤或创伤的情况下,一般儿童和成人群体的伤害死亡率可达8%。该指标获得T.A. Ovetunji和合著者在分析相同的NTDB数据库时,该数据库在研究时包括23985名胸骨骨折患者[22]。

在临床实践中,有些病例不是在就医时诊断出胸骨骨折,而是在几天后[23]。在我们的研究中,有2例(25.0%)在儿童入院1天后诊断为胸骨骨折。他们住院的原因是胸中段椎体压缩性骨折。延误诊断的原因是椎体骨折引起的椎体疼痛综合征,临床症状多见,胸骨骨折疼痛被认为是椎体受压所致。水肿和/或软组织瘀伤、触诊时局部压痛、胸部轴向负荷疼痛、自主深呼吸的疼痛行为可能不是儿童胸骨骨折的典型症状,但它们很有可能允许怀疑是否存在损坏。

与任何损伤一样,使用放射诊断可以可靠地确定胸骨骨折,以确定损伤的性质和程度[2]。在我们的研究中,患者的所有胸骨骨折均通过CT诊断。正是CT,尤其是其矢状扫描,可以显示胸骨的所有骨折,其诊断准确性超过了该骨骼前后和侧向投影的平片[24]。L.P. Ferguson和合著者通过报告33名患有胸骨骨折的儿童中,仅12名(36.36%)病例进行放射学诊断来证实这一事实[25]。文献中有关于超声检查对儿童胸骨骨折诊断价值的报告[26, 27]。

包括胸骨在内的任何骨骼骨折的治疗范围取决于损伤的性质。根据L.P. Ferguson和合著者

研究期间,超过一半的患者仅诊断为前部皮质骨板骨折,没有任何移位[25]。在这些情况下,在其他骨骼没有伴随损伤的情况下,患者可以在门诊治疗,无需固定[6,25]。在住院治疗胸骨骨折的病例中,儿童的平均住院时间为4个床位[5]。在我们进行的研究中,平均病床日数是16天。这种住院治疗的持续时间是出于需要治疗儿童骨骼相关损伤。由于所有胸骨骨折患者都有椎体压缩性骨折,因此使用Orlett支具固定,其相对于胸骨是完整的。这一事实被认为是极其重要的,因为例如,在靠背靠背的紧身胸衣和躯干矫形器的帮助下固定时,后者支撑三个解剖区域:腰椎后面,耻骨关节和胸骨前面[28]。在我们的临床观察中,这种胸骨断裂的紧身胸衣接触是不可接受的。P. Korovessis和合著者希腊作家提出关于这个问题的一个有趣的临床观察。描述在治疗脊柱侧凸期间发生自发性胸骨骨折的儿童使用波士顿支撑(Boston Brace)[[29]。

在我们的研究中,手术治疗胸骨骨折的临床指征在任何观察中都没有暴露。对文献资料的分析表明,此类手术可以在儿童身上进行,尤其是在肋骨和胸部器官多处损伤的情况下[4]。在孤立性胸骨骨折中,手术治疗的适应症是移位性骨折,伴有疼痛和呼吸系统疾病。在这些情况下,各种类型的板用于接骨术[30]。

结论

在儿科创伤学中,胸骨骨折等问题的相关性主要是由于儿童就这种类型的损伤就诊的次數很少。如果发生这种情况,那么临床表现主要是骨骼和/或内脏的其他骨骼的损伤,因为这种骨骼的孤立性骨折很少见。研究结果显示,

在所有8例患者中,研究队列患者的胸骨骨折与其他损伤一起诊断,其中6例为多发伤,2例为合并伤。

胸骨骨折的创伤发生是由高能机制(卡塔创伤)和低能机制(从自身生长的高度跌落到臀部)共同造成的。在所有病例中,受伤儿童的椎骨受压,比其他儿童更常见于Th₆椎体,占临床病例的16.75%。正是中胸椎受压,包括椎体源性疼痛综合征和呼吸急促,才是延迟诊断胸骨骨折的最常见原因,在我们的研究中,记录了2例胸骨骨折。CT可以可靠地确定胸骨骨折的事实,阐明损伤的性质,并确定治疗策略。采用保守的治疗方法,主要是矫形胸衣、固定受伤的脊柱和消除胸骨上的压力,可以获得良好的长期治疗效果。在我们的研究中,在任何临床观察中都没有手术治疗胸骨骨折的指征。

当为胸部和脊柱受伤的儿童和青少年提供紧急创伤护理时,有必要有目的地检查胸骨的状况。

附加信息

资金来源。这项研究没有赞助商的支持。

利益冲突。作者声明,不存在与本文发布有关的明显和潜在利益冲突。

伦理审查。伦理委员会批准在俄罗斯卫生部的Tyumen State Medical University秋明国立医科大学(2014年6月27日第59号协议)。

作者贡献。E.G. Skryabin - 研究组患者的治疗,研究设计的发展,文学来源的分析,撰写文章的主要文本。S.V. Naumov - 研究组患者的治疗,作者对文章文本的修订。P.B. Zotov - 文学来源分析,作者对文章文本的编辑。M.A. Akselrov - 研究组患者的治疗,文学来源分析,文章文本的版权编辑。

所有作者都对文章的研究和准备做出了重大贡献,在发表前阅读并批准了最终版本。

REFERENCES

1. Ozsoy IA, Tezcan MA. A rare injury in children: sternum fractures. *J Coll Physicians Surg Pak*. 2019;29(10):993-995. DOI: 10.29271/jcsp.2019.10.993
2. Korneev IA, Axadov TA, Semenova NA, et al. Mul'tispiral'naya komp'yuternaya tomografiya v diagnostike ostroj skeletnoj travmy' u detej. *Detskaya xirurgiya*. 2018;22(6):292-295. (In Russ.). DOI: 10.18821/1560-9510-2018-22-6-292-295
3. Xoxlov VV. Mexanizm travmy' grudnoj kletki pri frontal'nom stolknovenii legkovogo avtomobilya s rebenkom-peshexodom. *Sudebnaya medicina*. 2018;4(1):8-10. (In Russ.). DOI: 10.19048/2411-8729-2018-4-1-8-10
4. Dmitriev RV, Shinkarik IG, Rudakova E.A. Zakry'taya travma grudi u detej. *Permskij medicinskij zhurnal*. 2011;XXXVIII(6):25-28. (In Russ.)
5. Rosenfeld EH, Lau P, Shah SR, et al. Sternal fractures in children: An analysis of the National Trauma Data Bank. *J Pediatr Surg*. 2019;54(5):980-983. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2019.01.031
6. Chalpin AV, Mooney DP. Pediatric sterna fractures: A single center retrospective review. *J Pediatr Surg*. 2020;55(7):1224-1227. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2019.10.002
7. Ramgopal S, Shaffiev SA, Conti KA. Pediatric sterna fractures from a level 1 trauma center. *J Pediatr Surg*. 2018;54(8):1628-1631. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2018.08.040

8. Sereda AP, Andrianova MA. Rekomendacii po oformleniyu dizajna issledovaniya. *Travmatologiya i ortopediya Rossii*. 2019;25(3):165–184. (In Russ.). DOI: 10.21823/2311-2905-2019-25-3-165-184
9. Meinberg EG, Agel J, Roberts CS, et al. Fracture and dislocation classification compendium–2018. *J Orthop Trauma*. 2018;32:1–10. DOI: 10.1097/00005373-197403000-00001
10. Baker SP, O'Neill B, Haddon W, et al. The injuriseverity score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. *Trauma*. 1974;14(3):187–196. DOI: 10.1097/00005373-197403000-00001
11. Athanassidi K, Gerazounis M, Moustardis M, et al. Sternal fractures: retrospective analysis of 100 cases. *World J Surg*. 2002;26(10):1243–1246. DOI: 10.1007/s00268-002-6511-5
12. Gafarov XZ, Tumakaev RF. Lechenie bol'ny'x s perelomami grudopoyasnichnogo otdela pozvonochnika s'emnymi korsetami marki Orlett. *Prakticheskaya medicina*. 2015;89(4):52–58. (In Russ.)
13. Sesia SB, Heinrich DM, Kocher GJ, et al. Treatment of isolated sterna fracture with a vacuum bell in a 8-year-old boy. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2018;26(5):888–889. DOI: 10.1093/icvts/ivx421
14. Schmidt S, Kriner S, Langenbach A, et al. Analysis on the age distribution of sternal fractures. *Thorac Cardiovasc Surg*. 2018;66(8):670–677. DOI: 10.1055/s-0037-1607305
15. Buhlmann M, Castiglioni A, Flores O, et al. Clinical and radiological study of sterna fractures in pediatrics. *Radiologia*. 2019;61(3):234–238. DOI: 10.1016/j.rx.2019.01.004
16. Skryabin EG, Aksel'rov MA, Zotov PB, et al. Suicident sredi pacientov travmatologicheskogo centra. *Suicidologiya*. 2020;11(2):101–117. (In Russ.). DOI: 10.32878/suiciderus.20-11-02(39)-101-117
17. Weaver AA, Schoell SL, Nguen CM, et al. Morphometric analysis of variation in the sternum with sex and age. *J Morphol*. 2014;275(11):1284–1299. DOI: 10.1002/jmor.20302
18. Wang H, Feng C, Liu H, et al. Epidemiologic features of traumatic fractures in children and adolescents: A 9-year retrospective study. *Biomed Res Int*. 2019;2019:8019063. DOI: 10.1155/2019/8019063
19. Krinner S, Schmitt S, Grupp S, et al. Haufigkeit and Altersverteilung kombinierter Verletzungen der sterno-supratebralen Wirbelsaule: Analyse von Routinedaten aus deutschen Krankenhausern 2005–2012. *Unfallchirurg*. 2018;121(8):642–648. DOI: 10.1007/s00113-018-0460-4
20. Scheyerer MJ, Zimmermann SM, Bouaicha S, et al. Location of sterna fractures as a possible marker for associated injuries. *Emerg Med Int*. 2013;2013:407589. DOI: 10.1155/2013/407589
21. Huang Z, Chen F, Huang J, et al. Treatment of middle-super thoracic fractures associated with the sternum fracture. *Int J Clin Exp Med*. 2015;8(6):9751–9757.
22. Ovetunji TA, Jackson H, Obirize A, et al. Associated injuries in traumatic sternal fractures: a review of the national trauma data bank. *Am Surg*. 2013;79(7):702–705. DOI: 10.1177//000313481307900714
23. Hechter S, Huyer D, Mancon D. Sternal fractures as a manifestation of abusive injury in children. *Pediatr Radiol*. 2002;32(12):902–906. DOI: 10.1007/s00247-002-0807-3
24. Kim EY, Yang HJ, Sung YM, et al. Sternal fracture in the emergency department: diagnostic value of multidetector CT with sagittal and coronal reconstruction images. *Eur J Radiol*. 2012;81(5):708–711. DOI: 10.1016/j.ejrad.2011.05.029
25. Ferguson LP, Wilkinson AG, Beattie TF. Fracture of the sternum in children. *Emerg Med J*. 2003;20(6):518–529. DOI: 10.1136/emj.20.6.518
26. Sesia SB, Pruffer F, Mayr J. Sternal fracture in children: diagnosis by ultrasonography. *European J Pediatr Surg Rep*. 2017;5(1):39–42. DOI: 10.1055/s-0037-1606107
27. Fukuhara S, Sameschima T, Matsuo H, et al. Sternal fracture complicated by a subcutaneous abscess in a 5-year-old boy and diagnosed using point-of-care ultrasound. *J Emerg Med*. 2019;56(5):536–539. DOI: 10.1016/j.jemermed.2018.12.040
28. Pavlov IV, Vissarionov SV, Gusev MG, et al. Primenenie ortezov tulovishha pri konservativnom lechenii detej s kompressionnymi perelomami pozvonkov grudnoj i poyasnichnoj lokalizacii (obzor literatury). *Travmatologiya i ortopediya Rossii*. 2014;72(2):125–129. (In Russ.)
29. Korovessis P, Sdouqos G, Dimas T. Spontaneous fracture of the sternum in a child being treated in a Boston brace for kyphoscoliosis. A case report and review of the literature. *Eur Spine J*. 1994;3(2):112–124. DOI: 10.1007/BF02221450
30. Safranek J. Sternal fractures and their surgical treatment. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech*. 2015;82(1):76–79.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ozsoy I.A., Tezcan M.A. A rare injury in children: sternum fractures // *J. Coll. Physicians Surg. Pak*. 2019. Vol. 29. No. 10. P. 993–995. DOI: 10.29271/jcpsp.2019.10.993
2. Корнеев И.А., Ахадов Т.А., Семенова Н.А. и др. Мультиспиральная компьютерная томография в диагностике острой скелетной травмы у детей // *Детская хирургия*. 2018. Т. 22. № 6. С. 292–295. DOI: 10.18821/1560-9510-2018-22-6-292-295
3. Хохлов В.В. Механизм травмы грудной клетки при фронтальном столкновении легкового автомобиля с ребенком-пешеходом // *Судебная медицина*. 2018. Т. 4. № 1. С. 8–10. DOI: 10.19048/2411-8729-2018-4-1-8-10
4. Дмитриев Р.В., Шинкарик И.Г., Рудакова Э.А. Закрытая травма груди у детей // *Пермский медицинский журнал*. 2011. Т. XXXVIII. № 6. С. 25–28.
5. Rosenfeld E.H., Lau P., Shah S.R., et al. Sternal fractures in children: An analysis of the National Trauma Data Bank // *J. Pediatr. Surg*. 2019. Vol. 54. No. 5. P. 980–983. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2019.01.031
6. Chalphin A.V., Mooney D.P. Pediatric sterna fractures: A single center retrospective review // *J. Pediatr. Surg*. 2020. Vol. 55. No. 7. P. 1224–1227. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2019.10.002
7. Ramgopal S., Shaffiev S.A., Conti K.A. Pediatric sterna fractures from a level 1 trauma center // *J. Pediatr. Surg*. 2018. Vol. 54. No. 8. P. 1628–1631. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2018.08.040
8. Середина А.П., Андрианова М.А. Рекомендации по оформлению дизайна исследования // *Травматология и ортопедия России*. 2019. Т. 25. № 3. С. 165–184. DOI: 10.21823/2311-2905-2019-25-3-165-184
9. Meinberg E.G., Agel J., Roberts C.S., et al. Fracture and dislocation classification compendium–2018 // *J. Orthop. Trauma*. 2018. Vol. 32. P. 1–10. DOI: 10.1097/00005373-197403000-00001
10. Baker S.P., O'Neill B., Haddon W., et al. The injuriseverity score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care // *Trauma*. 1974. Vol. 14. № 3. P. 187–196. DOI: 10.1097/00005373-197403000-00001

11. Athanassidi K., Gerazounis M., Moustardis M., et al. Sternal fractures: retrospective analysis of 100 cases // *World J. Surg.* 2002. Vol. 26. No. 10. P. 1243–1246. DOI: 10.1007/s00268-002-6511-5
12. Гафаров Х.З., Тумакаев Р.Ф. Лечение больных с переломами грудного отдела позвоночника съёмными корсетами марки Orlett // *Практическая медицина.* 2015. Т. 89. № 4. С. 52–58.
13. Sesia S.B., Heinrich D.M., Kocher G.J., et al. Treatment of isolated sterna fracture with a vacuum bell in a 8-year-old boy // *Interact. Cardiovasc. Thorac. Surg.* 2018. Vol. 26. No. 5. P. 888–889. DOI: 10.1093/icvts/ivx421
14. Schmidt S., Kriner S., Langenbach A., et al. Analysis on the age distribution of sternal fractures // *Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2018. Vol. 66. No. 8. P. 670–677. DOI: 10.1055/s-0037-1607305
15. Buhlmann M., Castiglioni A., Flores O., et al. Clinical and radiological study of sterna fractures in pediatrics // *Radiologia.* 2019. Vol. 61. No. 3. P. 234–238. DOI: 10.1016/j.rx.2019.01.004
16. Скрябин Е.Г., Аксельров М.А., Зотов П.Б., и др. Суицидент среди пациентов травматологического центра // *Суицидология.* 2020. Т. 11. № 2. С. 101–117. DOI: 10.32878/suiciderus.20-11-02(39)-101-117
17. Weaver A.A., Schoell S.L., Nguen C.M., et al. Morphometric analysis of variation in the sternum with sex and age // *J. Morphol.* 2014. Vol. 275. No. 11. P. 1284–1299. DOI: 10.1002/jmor.20302
18. Wang H., Feng C., Liu H., et al. Epidemiologic features of traumatic fractures in children and adolescents: A 9-Year retrospective study // *Biomed. Res. Int.* 2019. Vol. 2019. P. 8019063. DOI: 10.1155/2019/8019063
19. Krinner S., Schmitt S., Grupp S., et al. Häufigkeit und Altersverteilung kombinierter Verletzungen der sterno-supratebralen Wirbelsäule: Analyse von Routinedaten aus deutschen Krankenhäusern 2005–2012 // *Unfallchirurg.* 2018. Vol. 121. No. 8. P. 642–648. DOI: 10.1007/s00113-018-0460-4
20. Scheyerer M.J., Zimmermann S.M., Bouaicha S., et al. Location of sterna fractures as a possible marker for associated injuries // *Emerg. Med. Int.* 2013. Vol. 2013. P. 407589. DOI: 10.1155/2013/407589
21. Huang Z., Chen F., Huang J., et al. Treatment of middle-super thoracic fractures associated with the sternum fracture // *Int. J. Clin. Exp. Med.* 2015. Vol. 8. No. 6. P. 9751–9757.
22. Ovetunji T.A., Jackson H., Obirize A., et al. Associated injuries in traumatic sternal fractures: A review of the national trauma data bank // *Am. Surg.* 2013. Vol. 79. No. 7. P. 702–705. DOI: 10.1177//000313481307900714
23. Hechter S., Huyer D., Mancon D. Sternal fractures as a manifestation of abusive injury in children // *Pediatr. Radiol.* 2002. Vol. 32. No. 12. P. 902–906. DOI: 10.1007/s00247-002-0807-3
24. Kim E.Y., Yang H.J., Sung Y.M., et al. Sternal fracture in the emergency department: diagnostic value of multidetector CT with sagittal and coronal reconstruction images // *Eur. J. Radiol.* 2012. Vol. 81. No. 5. P. 708–711. DOI: 10.1016/j.ejrad.2011.05.029
25. Ferguson L.P., Wilkinson A.G., Beattie T.F. Fracture of the sternum in children // *Emerg. Med. J.* 2003. Vol. 20. No. 6. P. 518–529. DOI: 10.1136/emj.20.6.518
26. Sesia S.B., Pruffer F., Mayr J. Sternal fracture in children: Diagnosis by ultrasonography // *European. J. Pediatr. Surg. Rep.* 2017. Vol. 5. No. 1. P. 39–42. DOI: 10.1055/s-0037-1606107
27. Fukuhara S., Sameshima T., Matsuo H., et al. Sternal fracture complicated by a subcutaneous abscess in a 5-year-old boy and diagnosed using point-of-care ultrasound // *J. Emerg. Med.* 2019. Vol. 56. No. 5. P. 536–539. DOI: 10.1016/j.jemermed.2018.12.040
28. Павлов И.В., Виссарионов С.В., Гусев М.Г., и др. Применение ортезов туловища при консервативном лечении детей с компрессионными переломами позвонков грудной и поясничной локализации (обзор литературы) // *Травматология и ортопедия России.* 2014. Т. 72. № 2. С. 125–129.
29. Korovessis P., Sdouqos G., Dimas T. Spontaneous fracture of the sternum in a child being treated in a Boston brace for kyphoscoliosis. A case report and review of the literature // *Eur. Spine J.* 1994. Vol. 3. No. 2. P. 112–124. DOI: 10.1007/BF02221450
30. Safranek J. Sternal fractures and their surgical treatment // *Acta Chir. Orthop. Traumatol. Cech.* 2015. Vol. 82. No. 1. P. 76–79.

AUTHOR INFORMATION

***Evgeny G. Skryabin**, MD, PhD, D.Sc., Professor;
address: 54 Odesskaya str., Tyumen, 625023, Russia;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4128-6127>;
eLibrary SPIN: 4125-9422; Scopus Author ID; 6507261198;
e-mail: skryabineg@mail.ru

Sergey V. Naumov, MD, Resident;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8729-4504>;
e-mail: doc7615@gmail.com

Pavel B. Zotov, MD, PhD, D.Sc., Professor;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1826-486X>;
eLibrary SPIN: 5702-4899; e-mail: note72.@yandex.ru

Mikhail A. Akselrov, MD, PhD, D.Sc.;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6814-8894>;
eLibrary SPIN: 3127-9804; e-mail: akselrov@mail.ru

ОБ АВТОРАХ

***Евгений Геннадьевич Скрябин**, д-р мед. наук, профессор;
адрес: Россия, 625023, Тюмень, ул. Одесская, д. 54;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4128-6127>;
eLibrary SPIN: 4125-9422; Scopus Author ID; 6507261198;
e-mail: skryabineg@mail.ru

Сергей Владимирович Наумов, ординатор;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8729-4504>;
e-mail: doc7615@gmail.com

Павел Борисович Зотов, д-р мед. наук, профессор;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1826-486X>;
eLibrary SPIN: 5702-4899; e-mail: note72.@yandex.ru

Михаил Александрович Аксельров, д-р мед. наук;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6814-8894>;
eLibrary SPIN: 3127-9804; e-mail: akselrov@mail.ru