

Eine retrospektive Identifikation von Schwerverletzten mittels ICD-10-Diagnosen

Anne Neubert, Sebastian Hempe, Veronika Gontscharuk, Carina Jaekel, Joachim Windolf, Erwin Kollig, Catharina Gäth, LeAf Trauma Study Group & Dan Bieler

Article - Version of Record



Suggested Citation:

Neubert, A., Hempe, S., Gontscharuk, V., Jaekel, C., Windolf, J., Kollig, E., Gäth, C., & Bieler, D. (2024). Eine retrospektive Identifikation von Schwerverletzten mittels ICD-10-Diagnosen. *Die Unfallchirurgie*, 127 (9), 660–664. <https://doi.org/10.1007/s00113-024-01446-w>

Wissen, wo das Wissen ist.



UNIVERSITÄTS- UND
LANDESBIBLIOTHEK
DÜSSELDORF

This version is available at:

URN: <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:061-20241202-121653-1>

Terms of Use:

This work is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 International License.

For more information see: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

Unfallchirurgie 2024 · 127:660–664
<https://doi.org/10.1007/s00113-024-01446-w>
 Angenommen: 15. Mai 2024
 Online publiziert: 5. Juni 2024
 © The Author(s) 2024

Redaktion

Tobias Helfen, München
 Carl Neuerburg, München
 Hans Polzer, München



Eine retrospektive Identifikation von Schwerverletzten mittels ICD-10-Diagnosen

Teil des Projekts „Lebensqualität und Arbeitsfähigkeit nach schwerem Trauma“ (LeAf Trauma)

Anne Neubert¹ · Sebastian Hempe² · Veronika Gontscharuk³ · Carina Jaekel¹ · Joachim Windolf¹ · Erwin Kollig² · Catharina Gäth² · LeAf Trauma Study Group⁴ · Dan Bieler²

¹ Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Medizinische Fakultät und Universitätsklinikum Düsseldorf, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland

² Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Wiederherstellungs- und Handchirurgie, Bundeswehrzentral Krankenhaus Koblenz, Koblenz, Deutschland

³ Institut für Versorgungsforschung und Gesundheitsökonomie, Medizinische Fakultät und Universitätsklinikum Heine-Heine-Universität Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland

⁴ Akademie für Unfallchirurgie (AUC), Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie, Berlin, Deutschland

Zusammenfassung

Hintergrund: Durch eine stetige Verbesserung in der Behandlung überleben immer mehr Schwer- und Schwerverletzte. Die Komplexität der Verletzungsmuster dieser Patient*innen bedingt, dass diese nur schwer in Routinedaten abbildbar sind.

Ziel der Arbeit: Das Ziel der Auswertung war es, *International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems* (ICD-10)-Diagnosen, welche eine Assoziation mit einem Injury Severity Score (ISS) ≥ 16 aufweisen und somit zur Operationalisierung von Schwerverletzten in Routinedaten genutzt werden könnten, zu identifizieren.

Material und Methoden: Es wurden die kodierten vierstelligen ICD-10-S-Diagnosen und der errechnete ISS von Traumapatienten des Bundeswehrzentralkrankenhauses Koblenz (BwZKrhs) und des Universitätsklinikums Düsseldorf (UKD) mittels statistischer Assoziationsmaße (Phi und Cramers V), linearer Regressionen sowie Methoden des *Machine Learning* (wie beispielsweise Random Forrest) analysiert.

Ergebnisse: Es konnten S-Diagnosen zu Gesichts-, Kopf-, Thorax- und Beckenverletzungen, die mit einem ISS ≥ 16 assoziiert waren, identifiziert werden. Manche S-Diagnosen zeigten nur in einem der beiden Datensätze eine Assoziation mit einem ISS ≥ 16 . Ebenso fanden sich assoziierte Gesichts-, Kopf-, Thorax- und Beckenverletzungen in der Subgruppenanalyse der 18- bis 55-Jährigen.

Diskussion: Die aktuellen Auswertungen zeigen, dass es möglich ist, ICD-10-S-Diagnosen, welche eine signifikante Assoziation zu einem ISS ≥ 16 aufweisen, zu identifizieren. Gemäß dem Jahresbericht des TR-DGU® sind insbesondere in den Regionen Kopf und Thorax häufig Verletzungen mit einem *Abbreviated Injury Scale* Wert von ≥ 3 (AIS ≥ 3) zu finden.

Schlüsselwörter

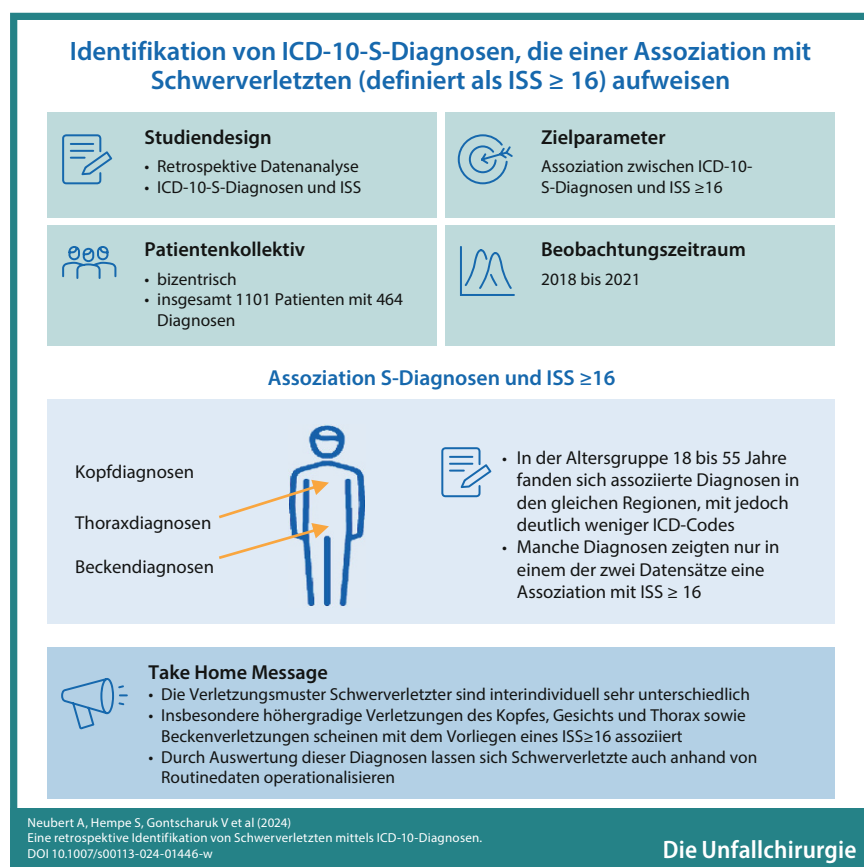
Polytrauma · Krankenkassendaten · Injury Severity Score · Machine Learning · Retrospektive Analysen

A. Neubert und S. Hempe teilen sich die Erstautorenschaft.



QR-Code scannen & Beitrag online lesen

Graphic abstract



Einleitung

Die Versorgung von Schwerverletzten ist komplex und langwierig. Durch eine steti-ge Verbesserung in der Behandlung über-leben immer mehr dieser Patient*innen. Die Komplexität des Verletzungsmus-ters dieser Patient*innen bedingt, dass

diese nur schwer in Routinedaten abbild-bar sind. Abhängig von dem zugrunde liegenden Verletzungsmuster und den durchgeführten Interventionen werden viele verschiedene Kodierungen der *International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems* (ICD-10) und des Operationen- und Pro-zedurenschlüssels (OPS) verwendet [1].

Im Rahmen der Datenübermittlung gemäß § 301 Fünftes Buch Sozialge-setzbuch (SGB V) sind die Übermittlung des *Injury Severity Score* (ISS) und damit die Übermittlung der Verletzungsschwere dieser Patient*innen nicht vorgesehen. Eine Erhebung dieser Daten erfolgt le-diglich im Rahmen der Dateneingabe in das TraumaRegister® der Deutschen Ge-sellschaft für Unfallchirurgie (TR-DGU®). Dementsprechend sind eine retrospekti-ve Identifizierung von schwer verletzten Patient*innen (ISS ≥ 16) sowie eine retro-spektive Auswertung von entsprechenden Gesundheitsdaten aus den Routinedaten-sätzen dieser Patient*innen ohne gleich-

zeitigen Zugriff auf Daten aus dem TR-DGU® nicht möglich. Dies erschwert insbesondere Forschungsvorhaben zu Schwerverletzten deutlich.

Das Ziel der Datenexploration war, ICD-10-Diagnosen, welche eine Assoziation mit einem ISS ≥ 16 aufweisen und somit zur Operationalisierung von schwer verletz-ten Patient*innen in Routinedaten genutzt werden könnten, zu identifizieren. Somit könnte zukünftig eine verbesserte Unter-suchung der Versorgung und auch des langfristigen Heilungsverlaufs von Schwer-verletzten ermöglicht werden.

Methodik

Eingeschlossen wurden Patient*innen des Bundeswehrzentralkrankenhauses Ko-blenz (BwZKrhs) der Jahre 2019–2021 und des Universitätsklinikums Düssel-dorf (UKD) der Jahre 2018–2021, welche im TR-DGU® erfasst wurden. Für die-se Patient*innen wurden alle kodierten vierstelligen ICD-10-S-Diagnosen aus den Datensätzen gemäß § 21 KHEntgG pseu-donymisiert extrahiert. Die S-Diagnosen wurden dann mit dem errechneten ISS der Patient*innen verknüpft. Die Analysen wurden mittels statistischer Assoziations-maße (Phi und Cramers V), linearer Re-gressionen sowie Methoden des *Machine Learning* (wie beispielsweise Random For-est) durchgeführt. Für das UKD wurde ein positives Ethikvotum der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf eingeholt (Studien-nummer: 2022-2029_2). Für das BwZKrhs war im Einklang mit den in Rheinland-Pfalz geltenden Richtlinien kein Ethikvo-tum zur Analyse der retrospektiven Daten notwendig.

Ergebnisse

Insgesamt wurden im BwZKrhs 598 Pa-tient*innen mit insgesamt 259 S-Diagno-sen und im UKD 503 Patient*innen mit insgesamt 265 S-Diagnosen erfasst. Bei Patient*innen mit einem ISS ≥ 16 ($n=613$) fanden sich im BwZKrhs ($n=283$) 212 S-Diagnosen und im UKD ($n=330$) 217 S-Diagnosen. Bei ca. 75 % aller Pa-tient*innen zeigten sich 3 oder mehr S-Diagnosen im UKD und 2 oder mehr im BwZKrhs. Es zeigte sich eine hohe Vielfalt an S-Diagnosen mit geringer Häufung in

Abkürzungen

AIS	Abbreviated Injury Scale
BwZKrhs	Bundeswehrzentral Krankenhaus Ko-blenz
ICD-10	International Statistical Classification of Diseases and Related Health Prob-lems
ICD-10 GM	International Statistical Classification of Diseases and Related Health Prob-lems – Deutsche Fassung
ISS	Injury Severity Score
OPS	Operationen- und Prozedurenschlüs-sel
SGB V	Fünftes Sozialgesetzbuch
TR-DGU®	TraumaRegister® der Deutschen Ge-sellschaft für Unfallchirurgie
UKD	Universitätsklinikum Düsseldorf

Tab. 1 Assoziation zwischen ICD-10-S-Diagnosen und ISS > 16 (alle Altersgruppen/beiden Datensätze)

Körperregion	ICD-10-GM-Kodierung	Beschreibung
Gesichtsverletzungen	S02.1	Schädelbasisfraktur
	S02.3	Fraktur des Orbitabodens
Kopfverletzungen	S06.0	Gehirnerschütterung
	S06.1	Traumatisches Hirnödem
	S06.2	Diffuse Hirnverletzung
	S06.5	Traumatische subdurale Blutung
	S06.6	Traumatische subarachnoidale Blutung
Thoraxverletzungen	S22.0	Fraktur eines Brustwirbels
	S22.4	Rippenserienfraktur
	S27.0	Traumatischer Pneumothorax
	S27.3	Sonstige Verletzungen der Lungen
	S42.1	Fraktur der Skapula
Beckenverletzungen	S32.1	Fraktur des Os sacrum
	S32.5	Fraktur des Os pubis

Tab. 2 Assoziation zwischen ICD-10-S-Diagnosen und ISS > 16 (Altersgruppe 18 bis 55 Jahre/beide Datensätze)

Körperregion	ICD-10-GM-Kodierung	Beschreibung
Gesichtsverletzungen	S02.1	Schädelbasisfraktur
Kopfverletzungen	S06.1	Traumatisches Hirnödem
Thoraxverletzungen	S22.4	Rippenserienfraktur
	S27.0	Traumatischer Pneumothorax
	S27.3	Sonstige Verletzungen der Lungen
	S42.1	Fraktur der Skapula
Beckenverletzungen	S32.1	Fraktur des Os sacrum
	S32.5	Fraktur des Os pubis

beiden Kliniken, sodass bei den Analysen ausschließlich die 10% häufigsten S-Diagnosen aus den Datensätzen im Fokus standen. Es konnten S-Diagnosen zu Gesichts-, Kopf-, Thorax- und Beckenverletzungen, die mit einem ISS ≥ 16 assoziierten waren, identifiziert werden (■ Tab. 1).

Manche S-Diagnosen zeigten nur in einem der beiden Datensätze eine Assoziation mit einem ISS ≥ 16 . Dazu zählen im BwZKrhs die S-Diagnosen für weitere Verletzungen des Gesichts und der Wirbelsäule. Im UKD waren es ICD-10-Kodierungen für weitere Verletzungen des Beckens.

Bei den Analysen zu der Altersgruppe 18 bis 55 Jahre (BwZKrhs: $n = 275$; UKD: $n = 252$) zeigten sich in beiden Datensätzen grundsätzlich weniger Diagnosen, die einen Zusammenhang mit einer schweren Verletzung (ISS ≥ 16) aufwiesen. Darunter fanden sich Gesichts-, Kopf-, Thorax- und Beckenverletzungen, wie in ■ Tab. 2 dargestellt.

Weiterhin fanden sich in einem der beiden Datensätze Gesichts- (BwZKrhs: S02.0/S02.4/S02.6; UKD: S02.3), Kopf- (BwZKrhs: S06.2/S06.4/S06.5/S06.6), Becken-/Wirbelsäulen- (BwZKrhs: S32.0; UKD: S32.3/S32.4) sowie Abdomenverletzungen (BwZKrhs: S36.1; UKD: S36.0) assoziiert mit ISS ≥ 16 .

Diskussion

Zwar existieren diverse Umrechnungstabellen/-tools (ICD-AIS map, ICDPIC), die in einigen Fällen eine ungefähre Umrechnung von ICD-10 zur Abbreviated Injury Scale (AIS) und dem damit verbunden ISS zulassen, jedoch sind diese häufig nicht auf das deutsche Kodiersystem (ICD-10 GM) zugeschnitten und daher zu ungenau oder für die einfache Identifikation Schwerverletzter in großen Routinedatensätzen nicht praktikabel bzw. qualitativ unzureichend [2, 3].

Die aktuellen Auswertungen zeigen, dass es möglich ist, ICD-10-S-Diagnosen, welche eine signifikante Assoziation zu einem ISS ≥ 16 aufweisen, zu identifizieren. Gemäß dem Jahresbericht des TR-DGU® sind insbesondere in den Regionen Kopf und Thorax häufig Verletzungen mit einem AIS-Wert ≥ 3 zu finden [4]. Verletzungen in eben diesen Regionen zeigten auch in unserer Auswertung eine Assoziation zu einem ISS ≥ 16 . Des Weiteren scheinen diese S-Diagnosen auch aus klinischer Sicht wahrscheinlicher bei Schwerverletzten aufzutreten. Diese Diagnosen könnten es demnach ermöglichen, in Verbindung mit anderen Parametern aus Routinedatensätzen (z. B. Aufenthaltsdauer auf einer Intensivstation, Anzahl der Beatmungstunden, oder kodierte OPS) neue Modelle zur Identifikation Schwerverletzter zu entwickeln.

Schlussfolgerung

Es zeigt sich, dass, basierend auf den Datensätzen von zwei verschiedenen Krankenhäusern, plausible ICD-10-S-Diagnosen, die mit einer Verletzungsschwere ISS ≥ 16 assoziiert sind und somit charakteristisch für Schwerverletzte sein können, identifiziert werden können. Bedingt durch die Vielfalt an möglichen Diagnosen, die bei Schwerstverletzten auftreten können, zeigte sich auch in unseren Analysen eine große Vielfalt an S-Diagnosen, von denen viele nur mit einer geringen Häufung aufgetreten sind. Dies schränkte die Analyse ein. In größeren Datensätzen aus weiteren Krankenhäusern lassen sich u. U. noch weitere S-Diagnosen, die sich als charakteristisch für Schwerverletzte erweisen können, identifizieren. Limitierend sollte jedoch angeführt werden, dass bei den Analysen von ICD-10-Kodierungen immer bedacht werden muss, dass diese Kodierungen nicht vollumfänglich den Befund der Patient*innen widerspiegeln, da diese Kodierungen auch ökonomischen Interessen unterliegen. Dies kann bedingen, dass einige Diagnosen, die relevant für Einstufung eines Patienten als schwerstverletzt wären, nicht aufgeführt werden, da diese Kodierungen bei dem jeweiligen Patienten nicht abrechnungsrelevant sind.

Fazit für die Praxis

- Die Verletzungsmuster Schwerverletzter sind interindividuell sehr unterschiedlich, weshalb häufig viele verschiedene ICD-10-S-Diagnosen kodiert werden.
- Insbesondere höhergradige Verletzungen des Kopfes, Gesichts und Thorax sowie Beckenverletzungen scheinen mit dem Vorliegen eines ISS ≥ 16 assoziiert zu sein.
- Die genannten S-Diagnosen können es ermöglichen, Schwerverletzte anhand retrospektiver Auswertungen von Routinedatensätzen zu identifizieren und operationalisieren.

Korrespondenzadresse

Anne Neubert

Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie,
Medizinische Fakultät und Universitätsklinikum
Düsseldorf, Heinrich-Heine-Universität
Düsseldorf
Moorenstr. 5, 40225 Düsseldorf, Deutschland
Anne.neubert@med.uni-duesseldorf.de

Funding. Open Access funding enabled and organized by Projekt DEAL.

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. A. Neubert, S. Hempe, V. Gontscharuk, C. Jaekel, J. Windolf, E. Kollig, C. Gäch, LeAf Trauma Group und D. Bieler geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Für diesen Beitrag wurden von den Autor/-innen keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt. Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien. Diese retrospektive Studie erfolgte nach Konsultation der zuständigen Ethikkommission und im Einklang mit nationalem Recht.

Open Access. Dieser Artikel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden.

Die in diesem Artikel enthaltenen Bilder und sonstiges Drittmaterial unterliegen ebenfalls der genannten Creative Commons Lizenz, sofern sich aus der Abbildungslegende nichts anderes ergibt. Sofern das betreffende Material nicht unter der genannten Creative Commons Lizenz steht und die betreffende Handlung nicht nach gesetzlichen Vorschriften erlaubt ist, ist für die oben aufgeführten Weiterverwendungen des Materials die Einwilligung des jeweiligen Rechteinhabers einzuholen.

Weitere Details zur Lizenz entnehmen Sie bitte der Lizenzinformation auf <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>.

A retrospective identification of severely injured patients using ICD 10 diagnoses codes. Part of the project “Quality of life and ability to work after severe trauma” (LeAf Trauma)

Background: Due to continuous improvements in treatment, more and more severely and seriously injured patients are surviving. The complexity of the injury patterns of these patients means that they are difficult to map in routine data.

Aim of the work: The aim of the data exploration was to identify ICD 10 diagnoses that show an association with an injury severity score (ISS) ≥ 16 and could therefore be used to operationalize severely injured patients in routine data.

Material and methods: The coded four-digit ICD 10 S diagnoses and the calculated ISS of trauma patients from the Armed Forces Central Hospital Koblenz (BwZKrhs) and the University Hospital Düsseldorf (UKD) were analyzed using statistical association measures (phi and Cramer's V), linear regressions and machine learning methods (e.g., random forest).

Results: The S diagnoses of facial, head, thoracic and pelvic injuries, associated with an ISS ≥ 16 were identified. Some S diagnoses showed an association with an ISS ≥ 16 in only 1 of the 2 datasets. Likewise, facial, head, thoracic and pelvic injuries were found in the subgroup of 18–55-year-old patients.

Discussion: The current evaluations show that it is possible to identify ICD 10 S diagnoses that have a significant association with an ISS ≥ 16 . According to the annual report of the trauma register of the German Society for Trauma Surgery (TR-DGU®), injuries with an abbreviated injury scale (AIS) ≥ 3 are particularly common in the head and thoracic regions.

Keywords

Polytrauma · Health insurance data · Injury Severity Score · Machine Learning · Retrospective analyses

Literatur

1. Deutsche Krankenhausgesellschaft, GKV-Spitzenverband, Verband der Privaten Krankenversicherung, Institut für das Entgeltsystem im Krankenhaus (2022) Deutsche Kodierrichtlinien 2023: Allgemeine und spezielle Kodierrichtlinien für die Verschlüsselung von Krankheiten und Prozeduren. Version 2023. Deutscher Ärzteverlag, Köln, S 215
2. Niemann M, Märdian S, Niemann P, Tetteh L, Tsitsilonis S, Braun KF et al (2021) Transforming the German ICD-10 (ICD-10-GM) into Injury Severity Score (ISS)—Introducing a new method for automated re-coding. Simmen HP, editor. Plos One 16(9):e257183
3. Hartensuer R, Nikolov B, Franz D, Weimann A, Raschke M, Juhra C (2015) Vergleich von ICD-10 und AIS mit der Entwicklung einer Methode zur automatisierten Umwandlung. Z Orthop Unfallchir 153(06):607–612
4. Jahresbericht 2023 – TraumaRegister DGU® für das Unfalljahr 2022. München: Akademie der Unfallchirurgie; [cited 2023 Nov 5]. (AUC – Akademie der Unfallchirurgie, editor. Allgemeiner Jahresbericht). Report No.: September 2023. https://www.auc-online.de/fileadmin/AUC/Dokumente/Register/TraumaRegister_DGU/TR-DGU-Jahresbericht_2023.pdf

Hinweis des Verlags. Der Verlag bleibt in Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutsadressen neutral.



Abstracts zum Kongress für Kinder in Orthopädie und Unfallchirurgie 2024



Im März hat der **Kongress für Kinder in Orthopädie und Unfallchirurgie (KKOU)** gemeinsam mit der **37. Jahrestagung der Vereinigung für Kinderorthopädie (VKO)** und der **42. Jahrestagung der Sektion Kindertraumatologie (SKT)** in Münster unter der Leitung von Prof. Dr. Robert Rödl (Kongresspräsident und Chefarzt der Abteilung für Kinderorthopädie, Deformitätenrekonstruktion und Fußchirurgie am Universitätsklinikum Münster) stattgefunden.

Schwerpunkte des wissenschaftlichen Austausches waren:

- Kniegelenk
- Hand(gelenk)
- Hüftgelenk, neuromuskulär/Syndrome
- Intramedulläre Techniken
- Tumor
- Wirbelsäule
- Fuß

Die auf dem Kongress thematisierten intramedullären Verfahren beziehen sich auf die langen Röhrenknochen. Bei Kindern sind diese Techniken auch anwendbar, jedoch ergeben sich aufgrund der Wachstumszonen an den Enden der Knochen technische Probleme. Werden diese verletzt, kann der Knochen nicht mehr wachsen.

Ein weiteres großes Thema der Kinderorthopäden und -traumatologen ist die Prävention. Aber nicht nur das Verhindern von Unfällen, auch das frühe Erkennen von Fehlentwicklungen im Rahmen der Wachstumsschübe kann über den kindlichen Lebensweg entscheiden. Dabei geht es um Hüftfehlstellungen, Beinefehlstellungen, Rückenverbiegungen und Bewegungsmangel.

Die Abstracts können bis zum 31. Juli 2025 in einem e.Only-Supplement von *Die Orthopädie* kostenfrei auf Springermedizin.de gelesen werden.

