

Densfrakturen – ventrale Techniken

Ulrich Spiegl, Jan-Sven Jarvers, Christoph-Eckhard Heyde, Christoph Josten

Einleitung

Frakturen des Dens axis sind relativ häufig anzutreffende Verletzungen, die ca. ein Drittel aller zervikalen Frakturen ausmachen [1]. Während jüngere Patienten sich eine derartige Verletzung zumeist im Rahmen von Hochrasanzunfällen zuziehen, können Densfrakturen beim älteren und alten Patienten auch nach einfachen Stolperstürzen und Bagatellverletzungen auftreten [2]. Unterteilt werden die Densfrakturen nach Anderson und D’Alonzo [3] in 3 Typen. Typ-I-Frakturen mit Frakturlokalisation auf Atlashöhe sind mehrheitlich als stabil anzusehen, da die verbliebene Densbasis ausreichend mit dem Atlasring interagiert ist und in aller Regel unter konservativer Therapie erfolgreich therapiert werden kann. Typ-III-Frakturen sind an der Densbasis gelegen und beziehen den Korpus mit ein. Somit liegt bei diesen Frakturen eine relativ große und unebene Kontaktfläche vor, sodass ebenfalls eine gute Prognose nach konservativer Frakturbehandlung vorliegt. Dennoch ist bei Typ-III-Frakturen eine Stabilitätsbeurteilung durch gehaltene Aufnahmen in Flexion und Extension zu empfehlen und bei Instabilität eine operative Stabilisierung durchzuführen.

Indikationsstellung

Demgegenüber weisen Densfrakturen vom Typ II lediglich eine geringe Frakturfläche mit häufig glattem Frakturverlauf auf und sind biomechanisch ungünstig unterhalb des Atlasbogens lokalisiert, sodass einerseits Dislokationen mit neurologischen Komplikationen möglich sind und andererseits die Pseudarthrosengefahr nach konservativer Therapie deutlich erhöht ist [4]. Dementsprechend ist bei Patienten mit Densfraktur Typ Anderson II eine operative Versorgung in Erwägung zu ziehen. Die operative Versorgung ist sowohl von dorsal als auch von ventral möglich. Während die dorsalen Techniken mit einer Fusion oder Fixierung zwischen Axis und Atlas einhergehen [5–7], kann eine ventrale Schraubenosteosynthese gelenkerhaltend erfolgen und bietet somit erhebliche Vorteile. Wichtig ist dabei die exakte Analyse der Frakturmorphologie, die durch Eysel und Roosen [8] definiert wird. Während sich bei Typ-I-Frakturen mit horizontaler Frakturlinie und Typ-II-Frakturen mit nach dorsal absteigender Frakturlinie eine ventrale Schraubenosteosynthese anbietet, ist dies bei Typ-III-Frakturen mit nach dorsal absteigender Frakturlinie sowie im Falle von Mehrfrag-

mentfrakturen nicht geeignet. Die Voraussetzungen für eine direkte ventrale Schraubenosteosynthese sind in ► **Tab. 1** dargestellt. Die operative Technik, die im weiteren Verlauf detailliert beschrieben wird, erfolgt mittels Zugschraubenosteosynthese. Bei biomechanisch ebenbürtiger Stabilität im Falle einer anatomischen Reposition etabliert sich zunehmend die Verwendung von lediglich 1 Schraube, falls intraoperativ eine ausreichend gute Zugfestigkeit der Schraube vorliegt und eine anatomische Reposition erzielt werden kann [9].

Während einerseits beim jüngeren Patienten gute klinische und radiologische Ergebnisse beschrieben wurden [10], fanden Ostli et al. [11] eine signifikante Assoziation zwischen Pseudarthrosenrate und steigendem Patientenalter sowie atlantodontoidaler Arthrose auf der anderen Seite. Ursächlich scheint dabei die höhere Stressbelastung zu sein, die aufgrund der Arthrose auf die Fraktur im Rahmen von Kopfbewegungen einwirkt. Zur Verminderung der Krafteinwirkung auf die Fraktur kann eine zusätzliche ventrale atlantoaxiale Stabilisierung, eine sog. ventrale 3- bzw. 4-fach-Verschraubung indiziert sein. Dadurch konnte die Pseudarthrosenrate deutlich reduziert werden [12]. Zusätzlich ist diese Technik bei denjenigen Patienten empfehlenswert, die neben der oben beschriebenen Kombination aus Densfraktur und atlantodontoidaler Arthrose auch eine Fraktur des Atlasringes aufweisen, der sog. „unhappy Triad von C I/II“ [4]. Der Vorteile der 3- der 4-fach-Verschraubung gegenüber den dorsalen Verfahren besteht darin, dass der Eingriff bei

► **Tab. 1** Voraussetzung zur Durchführung einer Zugschraubenosteosynthese vom Dens axis.

Typ Anderson II/(III)
frische Fraktur (< 3 Wochen)
Typ Eysel und Roosen I und II
geschlossene anatomische Reposition durchführbar
kein neurologisches Defizit
keine ausgeprägte Trümmerfraktur
Thoraxform vereinbar mit einer Schraubenplatzierung (u. a. Fassthorax)
sicherer ventraler Zugang möglich (Beachtung von Voroperationen)

► **Tab. 2** Parameter, die eine additive ventrale C I/II-Verschraubung indizieren (ventrale 3- oder 4-fach-Verschraubung).

Begleitende relevante C I/II-Arthrose

Begleitende C I-Fraktur (Typ Gehweiler I, II oder III a)

Grundvoraussetzung: Ausschluss einer „high-riding“ A. vertebralis

diesen oftmals sehr alten und multimorbiden Patienten in Rückenlage durchführbar ist. Zudem ist der Eingriff insbesondere im Vergleich zur Technik nach Goel/Harms [5, 6] weniger traumatisch und mit geringerem Blutverlust sowie kürzerer Operationszeit verbunden [12]. Die Parameter, die nach Ansicht der Autoren eine additive C I/II-Verschraubung beim ventralen Vorgehen indizieren, sind in ► **Tab. 2** aufgeführt. Im Gegensatz dazu ermöglicht die dorsale Versorgung in der Technik nach Goel/Harms eine offene Repositions- sowie relativ einfache Dekompressionsmöglichkeit und ist biomechanisch das stabilere Konstrukt [12]. Bei schlechter Knochenstruktur kann jedoch zusätzlich der Schraubenhalt der Densschraube(n) durch Zementaugumentation der Basis von C II verbessert werden [16].

Präoperative Vorbereitung

Präoperativ sollten konservative Röntgenbilder der HWS in 2 Ebenen sowie eine Denszielaufnahme veranlasst werden. Zusätzlich ist eine Computertomografie der HWS sowie bei geplanter ventraler 3- oder 4-fach-Verschraubung eine Gefäßdarstellung obligat. Im Falle einer Kontrastmittelallergie stellt dabei eine Magnetresonanztomografie mit Gefäßdarstellung die Alternative dar.

Selbstverständlich ist eine Einwilligung zur Operation nach entsprechender Aufklärung Voraussetzung für den Eingriff. Dabei sollten alle Therapiealternativen, insbesondere die konservative Therapie, sowie die Vor- und Nachteile der dorsalen Techniken dargelegt werden. Als relevante Komplikationen für ein ventrales Vorgehen sind auf der einen Seite zugangsassoziierte Komplikationen, insbesondere Schluckstörungen, die meist nur passager sind, zu nennen. Daneben sind eine unzureichende Frakturposition, Materialversagen, Materiallockerung sowie Pseudarthrosen aufzuführen. Eine eingeschränkte HWS-Beweglichkeit ist nach 3-/4-fach-Verschraubung obligat. Wichtig ist dabei, die Patienten über die Notwendigkeit zu informieren, dass auf eine dorsale Versorgung umgeschwenkt werden muss, falls keine ausreichende geschlossene Reposition möglich ist und falls die Schrauben aufgrund der Thoraxform nicht einzubringen sind [4].

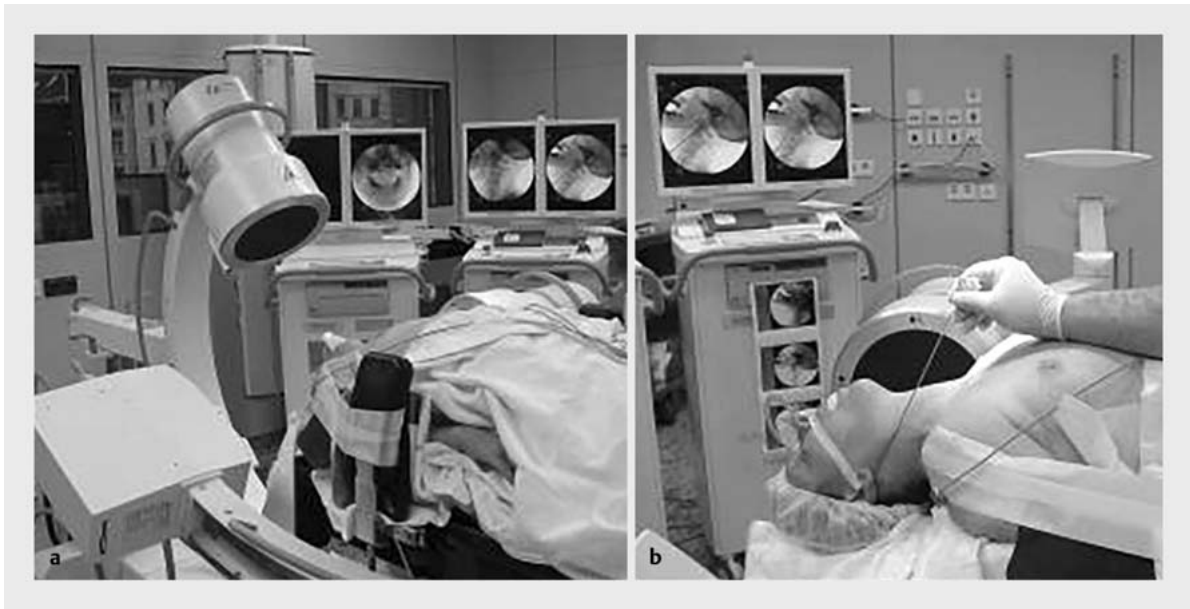
Intraoperative Vorbereitung

Die Patienten werden in Rückenlage gelagert. Die Anästhesie ist praktischerweise am Fußende positioniert. Der Kopf wird entweder in einer gut gepolsterten und geformten Kopfschale aus Carbon gelagert oder in eine Mayfield-Klemme eingespannt. Durch die Lagerung des Kopfes ist eine anatomische Reposition der Fraktur zu fordern, was etwas Zeit in Anspruch nehmen kann. Dabei ist es von Vorteil, die Bildwandler (BV) bei der präoperativen Kontrolle der Frakturstellung analog der intraoperativen Stellung zu positionieren und die Stellung zu markieren, um während der Operation keine unnötige Zeit zu verlieren. Die Verwendung von 2 Bildwandlern vereinfacht die Operation erheblich. Dabei ist die a.–p. Aufnahme analog einer Denszielaufnahme anzuvisieren. Um dies zu ermöglichen, ist der Mund des Patienten dauerhaft geöffnet zu halten (Kompressen, Binde, etc.). Zudem sollte die Inzisionshöhe sowie die Machbarkeit der Schraubenplatzierung im seitlichen Strahlengang z.B. durch Anlage eines Kirschner-Drahtes kontrolliert werden (► **Abb. 1**).

Operative Technik

Densverschraubung

Mit der Publikation von Böhler fand die ventrale Schraubenosteosynthese Eingang als operatives Standardverfahren von Densfrakturen [13]. Es ist sowohl ein rechts- als auch linksseitiger Zugang möglich. Die Inzision sollte aus kosmetischen Gründen im Verlauf einer Hautfalte liegen und ist i. d. R. zwischen 4 und 5 cm lang. Nach Inzision der Kutis und Subkutis ist die Durchtrennung des Platysmas erforderlich. Nach Eröffnung der oberflächlichen Halsfaszie orientiert man sich am Vorderrand des M. sternocleidomastoideus. Durch stumpfe Präparation gelangt man auf die A. carotis und gelangt medial davon unter Schonung der neurovaskulären Strukturen auf die prävertebrale Region. Gefäßanomalien der A. thyreoidea superior können in seltenen Fällen den Zugang erschweren, welche dann jedoch ligiert werden können. Während der Präparation ist auf eine gute Darstellung des Operations Situs zu achten. Die anteriore HWS wird nach kranial bis zum Segment C II/C III präpariert. Mit stumpfer Präparation mittels Präparationstupfer und optimaler Zenker-Haken-Einstellung kann dies meist komplett ohne Blutung durchgeführt werden. Nun erfolgt die Identifikation der Bandscheibe C II/III mittels Kirschner-Draht unter Bildwandlerkontrolle. Der korrekte Eintrittspunkt der Schraube befindet sich an der Unterkante der Densbasis. Hierfür kann es manchmal erforderlich werden, die ventrale Nase des 2. Halswirbelkörpers zu entfernen, um einen guten Ansatzpunkt für den Bohrer/Kirschner-Draht zu finden. Die Eröffnung kann mittels kanüliertem Bohrer durchgeführt werden. Im eigenen Vorgehen wird ein langer 2-mm-Kirschner-Draht verwendet, wodurch der flache Eintrittswinkel häufig besser realisiert werden kann.



► **Abb. 1** Intraoperatives Setting vor Operationsbeginn mit korrekter Einstellung zweier BV in lateraler und transoraler a.–p. Stellung (a). Es erfolgt die Kontrolle der Frakturstellung nach Lagerung sowie Markierung der voraussichtlichen Densschraubenlage im seitlichen Strahlengang zur Festlegung des Hautschnitts und Überprüfung der Machbarkeit (b).

Dieser ist zentral im a.–p. Strahlengang zu platzieren und sollte die Densspitze perforieren. Als idealer Weichteilschutz wirkt ein gekürzter Redon-Schlauch, da er sich der Biegung des Drahtes anpasst. Ein 2. identischer Draht kann nach Einbringung des 1. Drahtes für die Längenbestimmung verwendet werden. Direkt nach Entfernung des 2-mm-Kirschner-Drahtes erfolgt das Besetzen des Bohrkanals durch einen 1,2-mm-Kirschner-Draht, über den die entsprechende 3,5-mm- oder 4-mm-Schraube mit kurzem Gewinde bikortikal eingedreht wird. Durch die Verwendung einer Unterlegscheibe kann die Stabilität erhöht werden und ist somit insbesondere bei schlechter Knochenqualität empfehlenswert und wird von den Autoren standardisiert durchgeführt. Eine zusätzliche Verbesserung der Stabilität kann durch eine Zementaugmentation der Schraube(n) an der Basis vom Dens axis erzielt werden [14]. Falls 2 Schrauben platziert werden, sollten diese etwas dezentral eingebracht werden, ca. 1 cm entfernt, ggf. gering konvergierend (► **Abb. 2**). Anschließend erfolgt die ausgiebige Spülung, Einlage einer Redon-Drainage, der Verschluss des Platysmas sowie der Haut inklusive Subkutannaht und Anlage einer zervikalen Orthese nach sterilem Wundverband.

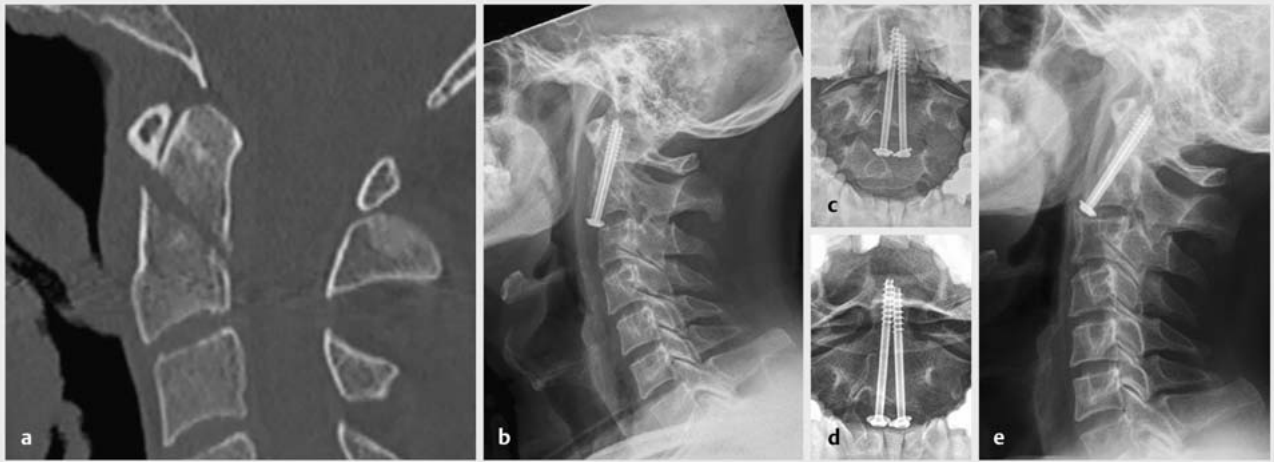
Ventrale C I/C II-Stabilisierung

Nach Densverschraubung wird direkt lateral der Densschraube(n) unter 20–25° Abkippung in der Frontalebene und 10–20° Abkippung in der seitlichen Ebene ein 2-mm-Kirschner-Draht unter engmaschiger Kontrolle in beiden Bildwandlern vorsichtig eingebracht [12]. Beim Einbringen fühlt man sehr gut, wann der Draht die kortikale Begrenzung der C I/C II-Gelenkregion erreicht hat. Das Ge-

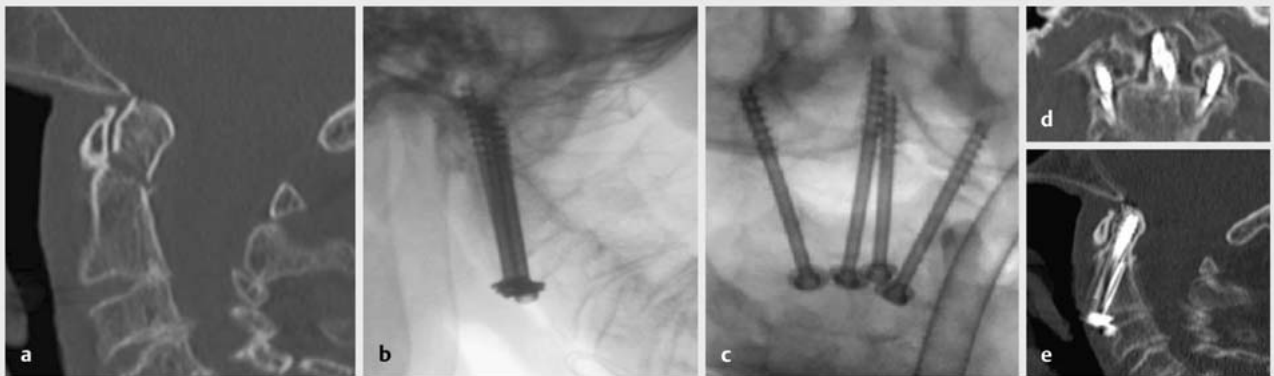
lenk wird unter leichtem Druck perforiert und der Draht in die Massa lateralis von C I vorgebracht. Wieder ist eine exakte präoperative Visualisierung dieser Region unverzichtbar. Analog dem Vorgehen zur Densverschraubung erfolgt die Bestimmung der Länge über einen 2. Kirschner-Draht sowie der Wechsel vom 2-mm-Kirschner-Draht auf einen 1,2-mm-Kirschner-Draht. Auch bei älteren Patienten weist die Massa lateralis des 1. Halswirbelkörpers eine gute knöchernen Qualität auf, sodass hier ein guter Schraubenhalt zu erwarten ist. Die Durchschnittslänge der verwendeten Schrauben variiert je nach Eintrittspunkt, medial des Sulcus an der Basis von C II, was von den Autoren favorisiert wird, oder im Bereich des Sulcus, zwischen 24 und 40 mm und gewährleistet eine gute Stabilität (► **Abb. 3**). Es empfiehlt sich, neben der konventionellen fluoroskopischen Kontrolle auch eine intraoperative 3-D-Kontrolle durchzuführen. Insbesondere können somit die Lage der C I/II-Schrauben besser beurteilt werden und z. B. potenzielle Irritationen der C0/C I-Gelenke verhindert werden. Alternativ oder additiv kann der 3-D-Scan schon nach Einbringung der K-Drähte erfolgen, um potenzielle Komplikationsgefahren wie A.-vertebralis-Läsionen zu minimieren und eine Neupositionierung bei Fehllage zu erleichtern [15].

Alternative ventrale Techniken

Bei instabilen Densfrakturen Typ Anderson III ist eine ventrale Schraubenosteosynthese nur bei ausreichend großem Basisfragment empfehlenswert, um eine sichere Verankerung des Schraubenkopfes zu gewährleisten. Falls dies nicht der Fall ist, kann alternativ die Osteosynthese mittels ventraler Platte HWK II/III erfolgen (► **Abb. 4**).



► **Abb. 2** Posttraumatische sagittale Rekonstruktion eines 46-jährigen Patienten mit Densfraktur Typ Anderson II und Eysel-Rosen Typ II nach Sturz von der Leiter (a). Es erfolgte die Doppelschraubenosteosynthese des Dens axis. Die postoperative Kontrolle zeigt eine korrekte Materiallage und anatomische Frakturstellung (b, c). Nach 3 Jahren gibt der Patient keine klinischen Beschwerden an bei freier HWS-Funktion und ossärer Konsolidierung der Fraktur (d, e).



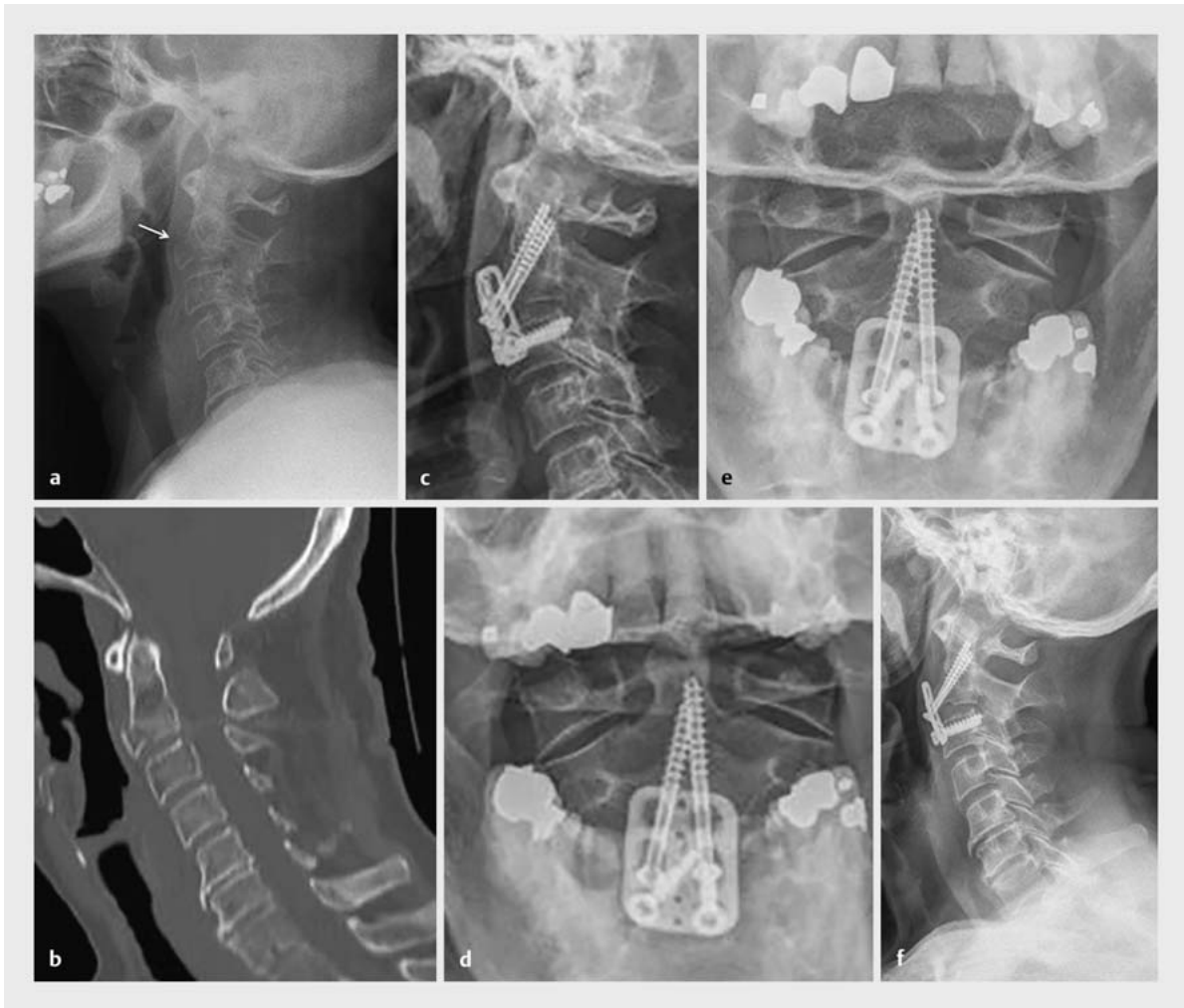
► **Abb. 3** 78-jährige Patientin mit Densfraktur Typ Anderson II und ausgeprägter atlantodentoidaler Arthrose (a). Es erfolgte nach entsprechender präoperativer Aufklärung die ventrale 4-fach-Verschraubung (b, c). Im Rahmen eines erneuten Sturzereignisses nach 3 Jahren zeigte die durchgeführte Computertomografie eine Konsolidierung der ehemaligen Fraktur (d, e). Die Patientin kam gut zurecht und klagte lediglich über geringe Schmerzen (VAS: 2).

Dabei ist die Schraubenplatzierung in HWK II analog der isolierten Densverschraubung anzustreben, um biomechanisch einen Kompressionseffekt erzielen zu können. Dabei ist die Schraubenpositionierung durch die Platten häufig eingeschränkt, sodass die Densschrauben etwas flacher eingebracht werden müssen. Somit ist es empfehlenswert, dies zuvor auszutesten, um einen Schrauben-Platten-Konflikt zu vermeiden. Generell richtet sich die operative Technik nach der o.g. Densverschraubung. Außerdem ist eine Präparation des Plattenlagers notwendig. Zusätzlich erfolgt die Drahtplatzierung nach Auflage der Platte durch das kraniale Plattenloch.

Daneben ist das Besetzen der Plattenlöcher in HWK III notwendig. Je nach Bandscheibenbeschaffenheit HWK II/III kann zusätzlich eine Diskektomie und Spondylodese mittels Cage durchgeführt werden.

Postoperative Versorgung

Postoperativ ist die Anlage einer semirigiden Zervikalorthese indiziert. Diese sollte für 6–8 Wochen getragen werden. Zusätzlich sind postoperative konventionelle Röntgenkontrollen der HWS in 2 Ebenen sowie eine Denszielaufnahme indiziert. Falls ein intraoperativer 3-D-



► **Abb. 4** 85-jährige Patientin mit einer instabilen atypischen Anderson-III-Fraktur im Sinne einer „Tear Drop Fracture“ (a, b). Nach entsprechender Aufklärung wurde die operative Stabilisierung mit ventraler Platte HWK II/III und ansteigender Schraubenpositionierung in HWK II analog der Densverschraubung durchgeführt (c, d). Die Bandscheibe wurde dabei belassen. Nach 1 Jahr war die Patientin mit dem Ergebnis zufrieden ohne relevante Schmerzen. Die Fraktur stellte sich konsolidiert dar (e, f).

Scan erfolgt, was nach Ansicht der Autoren als Standard anzusehen ist, kann auf eine postoperative Computertomografie verzichtet werden. Diese wäre lediglich bei klinischen oder radiologischen Auffälligkeiten indiziert. Mit einer begleitenden Physiotherapie sollte am Tag nach der Operation begonnen werden. Neben der Mobilisation und Aufklärung über wirbelsäulengerechtes Verhalten kann frühzeitig mit einer isometrischen Beübung der HWS begonnen werden. Forcierte Flexion, Extension und Rotationsbewegungen sind innerhalb der ersten 6 Wochen zu vermeiden. Eine Intensivierung der Physiotherapie ist im Anschluss jedoch wünschenswert mit Abtrainieren der Zervikalorthese und Kräftigung der Hals- und Nackenmuskulatur. Klinische und radiologische Kontrollen sind nach 3, 6 und 12 Wochen, nach 1 Jahr sowie bei Beschwerden indiziert.

Fazit

Die ventrale Versorgung von Densfrakturen ist eine weichteilschonende Versorgungsstrategie, die in Rückenlage durchführbar ist. Während sich bei jüngeren Patienten mit Densfrakturen Typ Anderson II eine direkte Densverschraubung anbietet, ist beim älteren Patienten mit begleitender C I/II-Arthrose und reduzierter Knochenqualität eine zusätzliche atlantoaxiale Fixierung empfehlenswert. Bei instabilen Densfrakturen Typ Anderson III und kleinem Basisfragment kann zur Verbesserung der Versorgungsstabilität eine Plattenosteosynthese mit Einschluss von HWK III durchgeführt werden.

Interessenkonflikt

Spiegel: Es besteht kein Interessenkonflikt
Jarvers: Referententätigkeit: Fa. Ziehm
Heyde: Royalties und Advisory Board Fa. Medacta
Josten: Beratertätigkeit: Fa. Zimmer, Fa. Ziehm, Fa. Silony

Autorinnen/Autoren



PD Dr. med. Ulrich Spiegel

Oberarzt, Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Plastische Chirurgie, Universitätsklinik Leipzig – AöR



Dr. med. Jan-Sven Jarvers

Oberarzt, Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Plastische Chirurgie, Universitätsklinik Leipzig – AöR



Prof. Dr. med. Christoph-Eckhard Heyde

Bereichsleiter Wirbelsäule, Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Plastische Chirurgie, Universitätsklinik Leipzig – AöR



Prof. Dr. med. Christoph Josten

Geschäftsführender Direktor, Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Plastische Chirurgie, Universitätsklinik Leipzig – AöR

Korrespondenzadresse

PD Dr. med. Ulrich Spiegel

Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Plastische Chirurgie, Universitätsklinik Leipzig – AöR
Liebigstraße 20
04103 Leipzig
UlrichJosefAlbert.Spiegel@medizin.uni-leipzig.de

Literatur

- [1] Ryan MD, Henderson JJ. The epidemiology of fractures and fracture-dislocations of the cervical spine. *Injury* 1992; 23: 38–40
- [2] Gornet ME, Kelly MP. Fractures of the axis: a review of pediatric, adult, and geriatric injuries. *Curr Rev Musculoskelet Med* 2016; 9: 505–512

- [3] Anderson LD, D'Alonzo RT. Fractures of the odontoid process of the axis. *J Bone Joint Surg* 1974; 56: 1663–1674
- [4] Bühren V, Josten C. *Chirurgie der verletzten Wirbelsäule*. Berlin, Heidelberg: Springer; 2012
- [5] Goel A, Laheri V. Plate and screw fixation for atlanto-axial subluxation. *Acta Neurochir (Wien)* 1994; 129: 47–53
- [6] Harms J, Melcher RP. Posterior C1–C2 fusion with polyaxial screw and rod fixation. *Spine (Phila Pa 1976)* 2001; 26: 2467–2471
- [7] Magerl F, Seeman P. Stable posterior fusion of the atlas and axis by transarticular screw fixation. In: Kehr P, Weidner A, eds. *Cervical Spine*. Wien: Springer; 1986: 267–278
- [8] Eysel P, Roosen K. [Ventral or dorsal spondylodesis in dens basal fracture—a new classification for choice of surgical approach]. *Zentralbl Neurochir* 1993; 54: 159–165
- [9] Sasso R, Doherty BJ, Crawford MJ et al. Biomechanics of odontoid fracture fixation. Comparison of the one- and two-screw technique. *Spine (Phila Pa 1976)* 1993; 18: 1950–1953
- [10] Platzer P, Thalhammer G, Ostermann R et al. Anterior screw fixation of odontoid fractures comparing younger and elderly patients. *Spine (Phila Pa 1976)* 2007; 32: 1714–1720
- [11] Osti M, Philipp H, Meusburger B et al. Analysis of failure following anterior screw fixation of Type II odontoid fractures in geriatric patients. *Eur Spine J* 2011; 20: 1915–1920
- [12] Josten C, Jarvers JS, Glasmacher S et al. Anterior transarticular atlantoaxial screw fixation in combination with dens screw fixation for type II odontoid fractures with associated atlanto-odontoid osteoarthritis. *Eur Spine J* 2016; 25: 2210–2217
- [13] Bohler J. Anterior stabilization for acute fractures and non-unions of the dens. *J Bone Joint Surg* 1982; 64: 18–27
- [14] Kohlhof H, Seidel U, Hoppe S et al. Cement-augmented anterior screw fixation of Type II odontoid fractures in elderly patients with osteoporosis. *Spine J* 2013; 13: 1858–1863
- [15] Jarvers JS, Spiegel U, Glasmacher S et al. Führt die intraoperative Kontrolle der geplanten Implantatlage mittels 3-D-Scan zu einer Optimierung der Implantatlage und damit Erhöhung der Sicherheit in der anatomisch anspruchsvollen Region C1/2? Berlin: Deutscher Kongress für Orthopädie und Unfallchirurgie 2017 Im Internet: www.egms.de/static/de/meetings/dkou2017/17dkou199.shtml; Stand: 26.02.2018
- [16] Waschke A, Berger-Roscher N, Kielstein H et al. Cement augmented anterior odontoid screw fixation is biomechanically advantageous in osteoporotic patients with Anderson type II fractures. *J Spinal Disord Tech* 2015; 28: E126–E132

Bibliografie

DOI <https://doi.org/10.1055/s-0044-100001>
OP-JOURNAL 2018; 34: 128–133 © Georg Thieme Verlag KG
Stuttgart · New York ISSN 0178-1715