

## Einführung

In unserer Arbeit als traumatologische und orthopädische Chirurgen sind wir täglich einem erheblichen Druck ausgesetzt.

Die körperlichen und geistigen Arbeitsbelastungen fordern ihren Tribut – laut WHO ist ein hoher Prozentsatz unserer Kollegen von emotionaler Erschöpfung, Burnout und Depression betroffen.

In der täglichen Praxis werden wir mit komplexen Befunden konfrontiert, die anspruchsvolle Entscheidungen mit komplexen operativen Lösungen erfordern. Insbesondere bei nicht standardisierten und seltenen Eingriffen ist die präoperative Planung von großer Bedeutung. Doch auch bei der Durchführung von Standardoperationen ist eine mentale Vorbereitung sehr wichtig. Die nötigen Schritte inklusive der Behandlung von möglichen Komplikationen sollten so internalisiert sein, dass sie zu jeder Tages- und Nachtzeit sowie unabhängig vom Adrenalinlevel verfügbar sind.

Traumatologie und Orthopädie sind sehr große Themengebiete, die heute kaum mehr von einem Facharzt allein abgedeckt werden können. Insbesondere bei den seltenen Operationen ist es schwierig, über eine ausreichende Expertise zu verfügen, wenn man nicht Teil eines Spezialteams in einem Schwerpunktkrankenhaus ist. Ziel dieses Buches ist es daher, einen Einblick in die selteneren orthopädischen Operationstechniken der unteren Extremität und des Beckens zu bieten.

Die einzelnen Kapitel bestehen jeweils aus einer kurzen Einführung mit einer spezifischen Fragestellung und einer Darstellung der verschiedenen Varianten der operativen Behandlung. Hierbei fließt die praktische Erfahrung des Autors Prof. Dr. Hart mit ein.

Somit soll dieses Buch die Lücken in den umfassenden Übersichtswerken, Operationsatlasen sowie orthopädischen und traumatologischen Lehrbüchern mit fundiertem Praxiswissen schließen.

# 1. Das Hüft-Wirbelsäulen-Syndrom

Eine der häufigsten Ursachen für eine Vorstellung in der orthopädischen Klinik sind gluteale Schmerzen mit Ausstrahlung in die Oberschenkel. Die Ausprägung dieser Symptomatik ist sehr variabel und kann von einem hinkenden Gangbild bis zur Immobilisation reichen. In der klinisch-radiologischen Abklärung werden oft gleichzeitig vorliegende degenerative Veränderungen an Hüften und Wirbelsäule festgestellt auch Hüft-Wirbelsäulen-Syndrom genannt.

Die Schwierigkeit beim Hüft-Wirbelsäulen-Syndrom liegt darin, zu erkennen, welche der Pathologien die Ursache der Schmerzen darstellt, damit eine adäquate Behandlung stattfinden kann. Die häufigste degenerative Veränderung in der Hüfte stellt die Coxarthrose und in der Wirbelsäule die Spinalkanalstenose dar. 25 % der Menschen über 45 Jahre und 80 % der über 55-Jährigen zeigen radiologische Anzeichen einer Coxarthrose. Eine Spondylose, also unspezifische Zeichen einer Abnutzung der Wirbelsäule, kann bei 60 % der über 60-Jährigen festgestellt werden. Hierbei stellt die Spinalkanalstenose mit 20 bis 50 % die häufigste Pathologie dar.

Jeder fünfte Patient mit einer Implantation einer Hüfttotalendoprothese leidet auch unter Wirbelsäulenbeschwerden. Die postoperativen Ergebnisse sind hierbei in Hinblick auf Schmerzlinderung (visuelle Analogskala) und Funktionsverbesserung (Harris Hip Score) deutlich schlechter als bei Patienten ohne Spondylosen.

Das Hüft-Wirbelsäulen-Syndrom (HSS) wurde erstmals 1983 von Offierski und MacNab beschrieben (1). Hierbei teilten sie die 35 Patienten in ihrer Studie in vier Gruppen ein. Beim einfachen HSS konnte die Ursache der Beschwerden eindeutig zugeordnet werden, obwohl degenerative Veränderungen an Wirbelsäule und Hüfte nachgewiesen werden konnten. Beim komplexen HSS hingegen konnte der Auslöser der Schmerzen trotz eingehender klinischer Untersuchungen nicht festgestellt werden. Hierbei sind weitere Tests (z.B. diagnostische Infiltrationen) nötig, damit man sich für eine adäquate Behandlung entscheiden kann. Wenn eine Pathologie in der Wirbelsäule die degenerativen Veränderungen in der Hüfte (und umgekehrt) hervorruft, spricht man vom sekundären Hüft-Wirbelsäulen-Syndrom. So kann zum Beispiel eine Hüftbeugekontraktur eine kompensatorische Hyperlordose der LWS hervorrufen. Die vierte Gruppe bezeichnet ein fehldiagnostiziertes HSS. Hierbei wurde die Ursache der Beschwerden nicht erkannt und der Patient hat eine Behandlung erhalten, die seine Schmerzen nicht verbessert hat. Somit umfasst das Hüft-Wirbelsäulen-Syndrom weit mehr als das gleichzeitige Vorliegen einer Coxarthrose mit einer Spinalkanalstenose.

Die Ätiologie ist derzeit noch unklar. Vermutet wird die Kombination aus systemischen metabolischen Veränderungen und einer Degeneration der Hüft- sowie Facettengelenke aufgrund von anatomisch strukturellen Anpassungen. So wird aufgrund einer Coxarthrose häufig eine Haltungstörung mit einhergehenden Bewegungseinschränkungen und Schmerzen der LWS hervorgerufen. Eine weitere Theorie stellt die chronische Entzündung der Gelenke und Bandscheiben dar. Hierbei kann die aseptische und septische Entzündung differenziert werden. Die aseptische Inflammation wird unter anderem durch die Ernährungsgewohnheiten der modernen Gesellschaft hervorgerufen. Septische Entzündungen werden durch einen Keimnachweis von intraoperativ entnommenen Proben nachgewiesen. Ein Keimnachweis in klinisch unauffälligen Patienten kann in bis zu 50 % der degenerativen Bandscheiben erfol-

gen. Ein Zusammenhang zwischen der Coxarthrose und Spondylose konnte mehrfach nachgewiesen werden.

Der Mensch ist das einzige Wirbeltier, das eine aufrechte Position über lange Zeit halten kann. Hierfür ist die doppelt S-förmige Krümmung der Wirbelsäule mit zervikaler und lumbaler Lordose sowie der thorakalen Kyphose nötig. Die ausgeglichene Haltung in der Sagittalebene ist nötig, damit der Körperschwerpunkt im Gleichgewicht liegt und die Belastung der Muskulatur, Gelenke und Bänder möglichst gering bleibt. Obwohl die Krümmung der Wirbelsäule bereits von Hippokrates beschrieben wurde, verstand der französische Orthopäde Dubouset als Erster die Funktion des Beckens als Zwischenknochen, d.h. als „Beckenwirbel“. Er beschrieb, dass die sagittale Balance der Rotation der Beckeneingangsebene folgt. Im Alter reduzieren sich die Flexibilität und die Höhe der Bandscheiben, was zu einem allmählichen Verlust der lumbalen Lordose führt. Zudem verlagert sich der Körperschwerpunkt aufgrund der progredienten thorakalen Kyphose nach ventral. Dies zieht eine Reihe von Veränderungen der Hüft-, Knie- und Sprunggelenke sowie der Beckeneingangsebene nach sich.

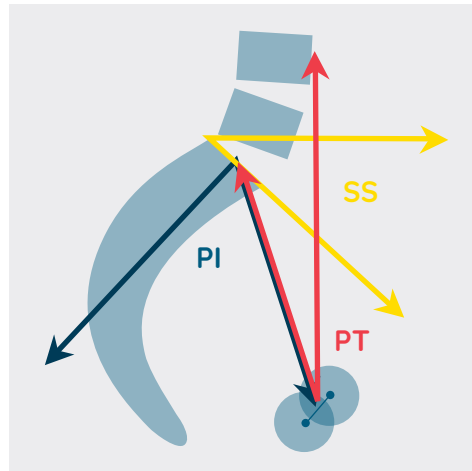


Abb. 1: Schematische Darstellung der Beckenparameter (ausführlichere Beschreibung im Text).

Die sagittale Profilstörung und ihre optimale Behandlung sind seit über 15 Jahren wichtige Themen in der Wirbelsäulenchirurgie.

Zur Beurteilung des sagittalen Profils werden die Sakralneigung (Sacral Slope, SS), die Beckenneigung (Pelvic Tilt, PT) und die Beckeninzidenz (Pelvic Incidence, PI) ermittelt (Abb. 1).

Bei der sakralen Neigung (SS) handelt es sich um den Winkel zwischen der Deckplatte von S1 und der Horizontalebene (Normalwert 30–50°). Bei zunehmender Neigung des Kreuzbeines in die Horizontalebene nimmt der Wert der sakralen Neigung zu.

Um die Beckenneigung (PT) zu ermitteln, muss zunächst eine Linie zwischen der Mitte der Deckplatte von S1 zum Zentrum der Femurköpfe gezogen werden. Der Winkel zwischen dieser Linie und der vertikalen Ebene bestimmt die Beckenneigung (Normwerte 5–20°).

Die Beckeninzidenz (PI) wird aus der Summe des SS und des PT gebildet. Somit ergibt sich, dass aufgrund des fixierten Wertes des PI eine Zu- oder Abnahme des SS zu einer Änderung des PT führt. Die Beckeninzidenz wird somit als Winkel gebildet, der aus der Verbindung zwischen dem Mittelpunkt der Deckplatte von S1 zur Senkrechten und zur Mitte der Femurköpfe entsteht (Normwert 45–60°).

Somit geben der PT und der SS die Rotation des Beckens in der Sagittalebene als kompensatorische Parameter an, während der PI als morphologischer Wert unabhängig von der Position des Beckens bleibt. Durch die Beckeninzidenz kann die Zielgröße der lumbalen Lordose (LL)

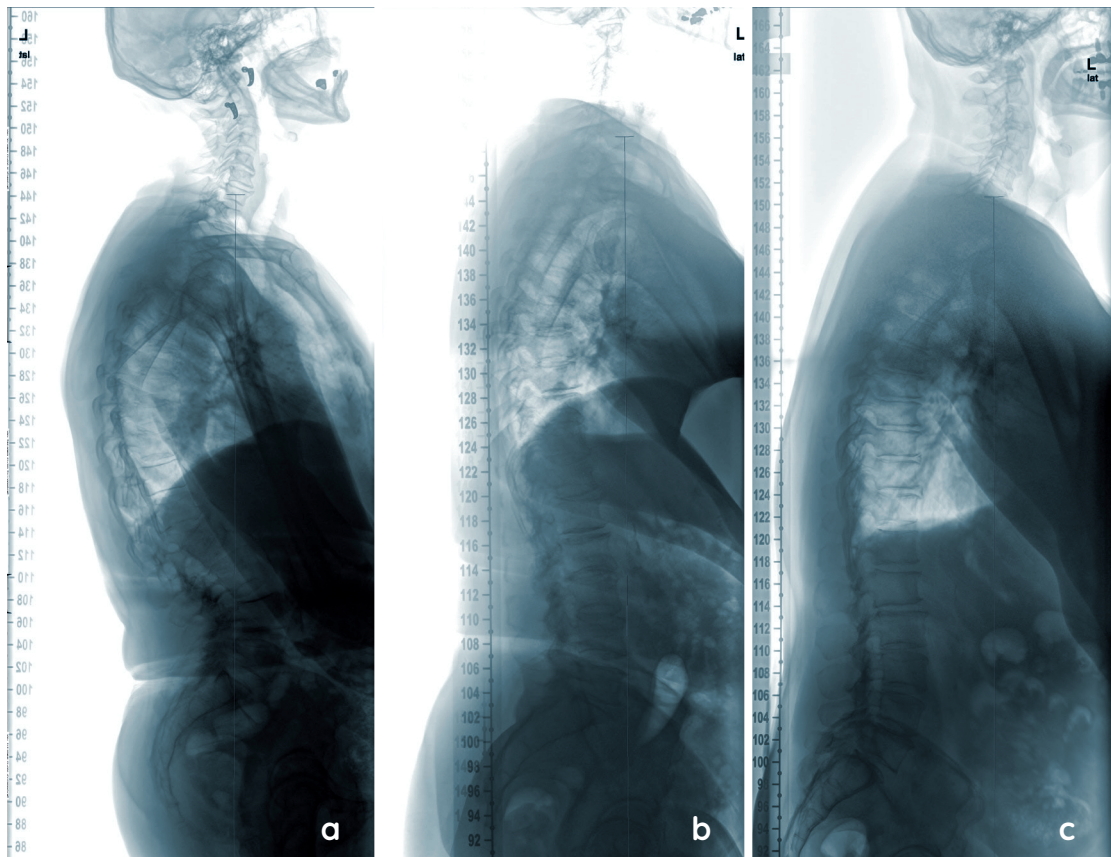


Abb. 2: Beispiele für den Verlauf der Lotlinie (SVA): physiologisch hinter (a) oder durch die Hüftköpfe (b); pathologisch vor den Hüftköpfen (c).

bestimmt werden, welche nötig wäre, damit sich die Wirbelsäule im Gleichgewicht befindet ( $PI = \text{lumbale Lordose} \pm 9^\circ$ ) (Abb. 1).

Die Ermittlung der lumbalen Lordose (LL) als lokalen Wirbelsäulenparameter erfolgt nach Cobb durch den Winkel zwischen der Grundplatte von TH12 und der Deckplatte von S1 (Normwerte  $50\text{--}75^\circ$ ). Als globalen Parameter der Wirbelsäule kann die sagittale vertikale Achse (SVA) ermittelt werden. Der Startpunkt dieser vertikalen Linie ist die Mitte des Wirbelkörpers von C7. Hierbei wird der Abstand dieser Linie zu der Hinterkante des Sakrums gemessen. Bei einem physiologischen sagittalen Profil verläuft die SVA durch oder hinter den Femurköpfen. Wenn die SVA vor den Femurköpfen verläuft, ist das Gleichgewicht der Wirbelsäule gestört und der Körperschwerpunkt nach ventral verlagert (Abb. 2, 3). Die Klassifikation der sagittalen Profilstörung erfolgt nach Schwab in drei Graden:  $SVA < 4\text{ cm}$ ,  $SVA 4\text{--}9,5\text{ cm}$ ,  $SVA > 9,5\text{ cm}$ . Damit für die Patienten mit einer sagittalen Dysbalance weiterhin ein aufrechter Stand und Gang möglich sind, muss viel Energie aufgewendet werden. So werden der *M. gluteus maximus*, der *M. erector spinae* und der *M. quadrizeps femoris* übermäßig belastet. Eine Ermüdung dieser Muskelgruppen führt zur Zunahme des PT und somit zu einer Verschlechterung des sagittalen Profils. Dies sollte insbesondere bei der Anfertigung von Röntgenbildern beachtet werden. Optimal wäre vor der Anfertigung von Röntgenbildern daher ein Gehintervall von zumindest zehn Minuten.

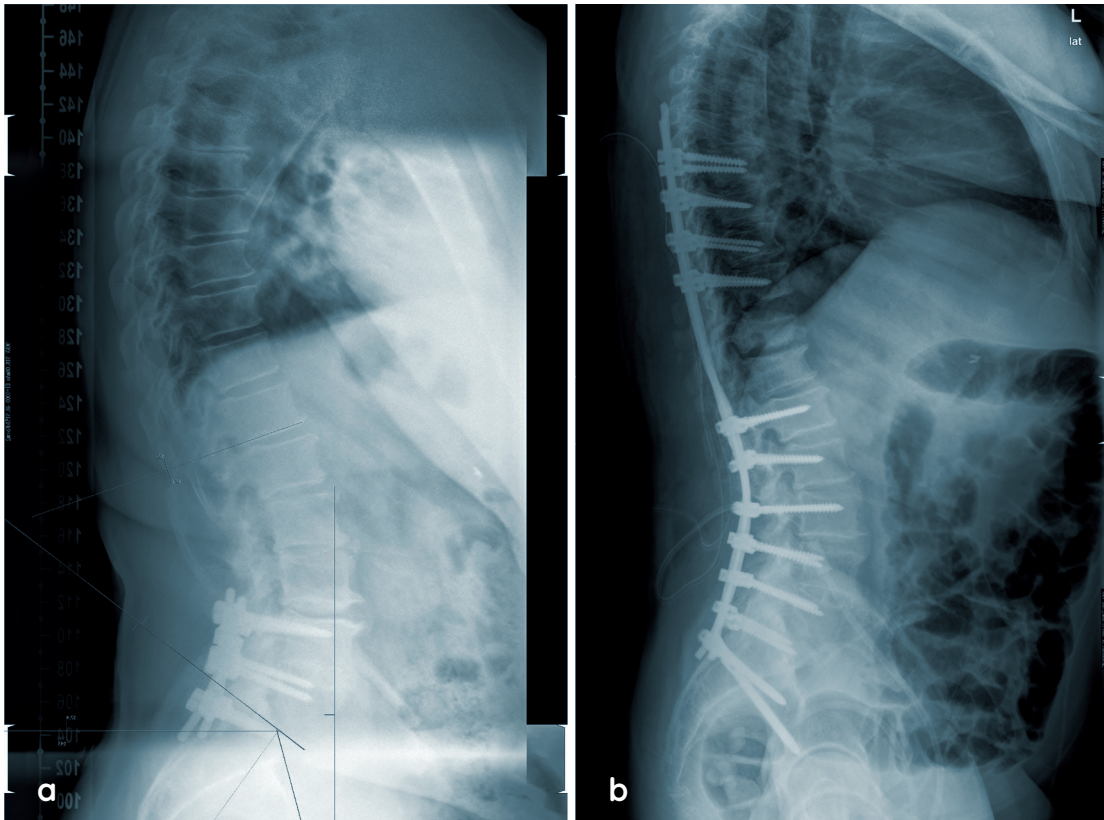


Abb. 3: Sagittale Dysbalance nach vorangegangener Operation am L-S-Übergang und mit deutlicher lumbaler Spondylose (a). Zustand nach Korrektur des Gleichgewichts der Wirbelsäule mit langer dorsaler Instrumentierung (b).

Die Patienten verwenden häufig Rollatoren, Krücken oder andere Hilfsmittel, um einen aufrechten Gang beizubehalten. Des Weiteren führt dies auch zu Adaptationen des Bewegungsapparates. Initial erfolgt die Zunahme der lumbalen Lordose durch eine Reklinationsbewegung der LWS und eine Retroversion des Beckens. Hierdurch wird der PT erhöht und der SS verringert. Die Fortsetzung dieser Bewegung zum Erhalt des Gleichgewichtes wird aus einer Streckung der Hüftgelenke und in weiterer Folge durch eine Flexion der Kniegelenke sowie eine Dorsalflexion der Sprunggelenke erzielt. Als Folge entwickeln sich in allen betroffenen Gelenken zunehmende Kontrakturen sowie Arthrosen. Patienten mit einer höheren Beckeninzidenz haben somit einen größeren Kompensationsmechanismus, um die Änderung des PT durch eine Flexion der Hüftgelenke auszugleichen. Der Winkel zwischen der Achse der Femurdiaphysen mit der Vertikalebene wird als Femoral Oblique Angle (FOA) bezeichnet.

Je größer das Ungleichgewicht der Wirbelsäule, umso geringer ist die Lebensqualität des Patienten. So ist bei ausgeprägten Profilstörungen unter anderem ein horizontaler Blick nach vorne und damit auch die Bewältigung des Alltags meist nicht mehr möglich.

Das Becken fungiert somit als wichtiges Zwischenglied zwischen Hüften und Wirbelsäule. In der klinischen Untersuchung bei Patienten mit Lumbalgien fällt oft ein eingeschränktes

Bewegungsausmaß der Hüften auf. Schmerzen und Bewegungseinschränkungen der Hüfte gehen häufig mit einer Veränderung des sagittalen Profils einher, meist beginnend mit einer Adaptation der lumbalen Lordose (2).

Mit zunehmendem Alter kommt es zu einer Kyphosierung der Wirbelsäule durch eine Reduktion der lumbalen Lordose und eine Zunahme der thorakalen Kyphose. Durch die kompensatorische Retroversion des Beckens verändert sich die Lage der Hüftgelenkpfanne im Raum. Durch diese Bewegung wird der Hüftkopf flächenmäßig weniger überdacht und die gleichbleibende Belastung verteilt sich somit auf weniger Oberfläche. Dies führt meist zu einem raschen Fortschreiten der Coxarthrose. Bei vorliegender Beugekontraktur der Hüften kann der Patient die Ausgleichsbewegung des Beckens zum Erhalt des sagittalen Profils nicht durchführen. So wird das Gleichgewicht bei Hüftbeugekontrakturen und damit bei nach ventral rotiertem Becken durch eine Hyperlordose ausgeglichen. Bei bestehender Spinalkanalstenose oder Neuroforamenstenose kann eine Hyperlordose die Claudicatio spinalis oder Lumboischialgie verschlimmern. Hier ist besonders das Segment L3/L4 zu erwähnen. Aufgrund der ausgeprägten Flexibilität dieses Segmentes findet hier ein großer Teil der kompensatorischen Lordosierung statt. Bei vorbestehender Neuroforamenstenose L3/L4 kann die zunehmende Radikulopathie L3 jedoch eine Hüftsymptomatik imitieren.

Bei einer Beugekontraktur im Kniegelenk aufgrund einer mittelschweren Arthrose erfolgt zum Erhalt des Gleichgewichtes die Streckung der Hüfte bei gleichzeitiger Retroversion des Beckens und Hypolordosierung der Lendenwirbelsäule. In fortgeschrittenen Gonarthrosen liegt gleichzeitig meist eine Kontraktur der Hüftgelenke bei Anteversion des Beckens vor. Bei flexibler Lendenwirbelsäule entwickelt sich eine Hyperlordose, um den Patienten in seiner Balance zu halten. Bei älteren Personen mit rigider LWS kommt es zu einer Verschiebung des SVA nach ventral und somit zu einer Dekompensation des sagittalen Profils (Knie-Wirbelsäulen-Syndrom).

Im klinischen Alltag ist das HSS allgegenwärtig. In einer Studie (3) untersuchten wir 2015 die sagittale Balance von 40 Patienten mit Coxarthrose und Beugekontrakturen von durchschnittlich 17°. Hierbei wurden die spinalen Parameter präoperativ mit dem Ergebnis nach Implantation einer Hüfttotalendoprothese inklusive Release verglichen. Der durchschnittliche PI betrug 57°. Die kompensatorischen Beckenparameter (SS und PT) veränderten sich nur in einem Fall statistisch signifikant. Dies deckt sich mit den Ergebnissen von anderen Studien (4, 5). Die Ursache liegt höchstwahrscheinlich in der eingeschränkten Flexibilität der Wirbelsäule im höheren Alter. Daher kann die Implantation einer Totalendoprothese der Hüfte natürlich zur Behandlung der Coxarthrose, nicht jedoch zur Verbesserung des sagittalen Profils empfohlen werden. Im klinischen Alltag kann jedoch bei vielen Patienten eine Verbesserung der Lumbalgien nach Hüftgelenkersatz beobachtet werden. Ben-Galim et al. (6) konnten in ihrer Studie beweisen, dass nach Implantation einer HTEP die lumbalen Beschwerden gelindert werden, ohne dass sich die Position des Kreuzbeines oder die lumbale Lordose ändert. Auch bei Parvizi et al. (7) verbesserten sich die Lumbalgien bei zwei Drittel der Patienten nach Hüftgelenkersatzoperationen. Jedoch entwickelten 20 % der Patienten innerhalb eines Jahres nach Implantation einer HTEP Schmerzen in der LWS. Piazzolla et al. (8) konnten nachweisen, dass bei Patienten mit unilateraler Coxarthrose und chronischen Lumbalgien eine ausgeprägtere Anteversion des Schenkelhalses auf der betroffenen Seite vorliegt. Ebenso präsentierten sich die Patienten mit einem erniedrigtem PT, während ihre Werte bei LL,

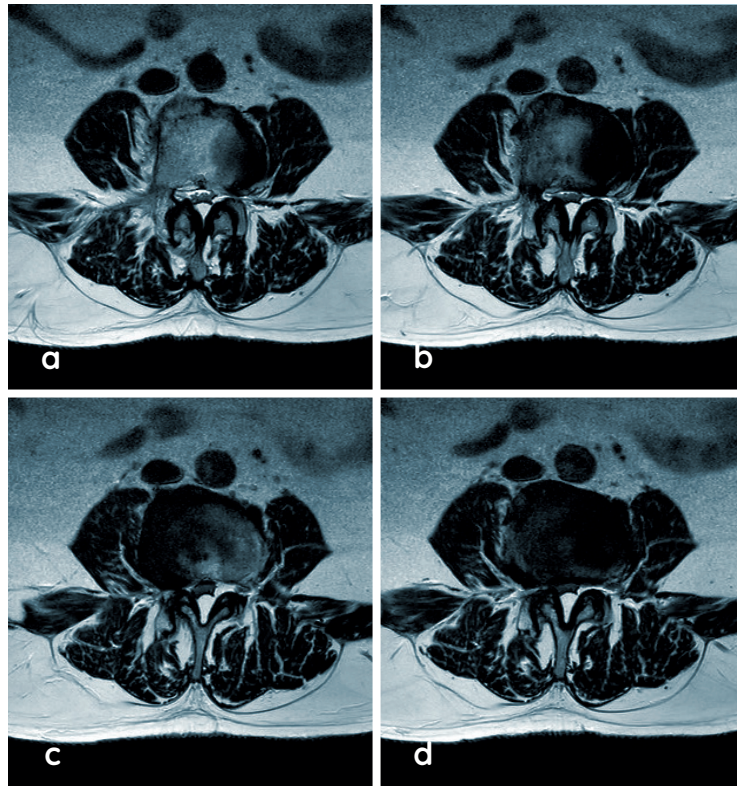


Abb. 4: Beispiele für die verschiedenen Stadien der zentralen Spinalkanalstenose nach Schizas: A (a), B (b), C (c) und D (d).

SS, PI und SVA erhöht waren. Sie konnten durch einen Hüftgelenkersatz eine Korrektur der Anteversion des Schenkelhalses erzielen. Sechs Monate postoperativ zeigte sich ebenfalls eine Normalisierung der spinopelvinen Parameter, wodurch eine Reduktion der Lumbalgien hervorgerufen wurde.

Eine ausführliche Anamnese ist zur Abklärung des Hüft-Wirbelsäulen-Syndroms unablässig. Patienten mit Coxarthrosen berichten häufiger über Schmerzen in der Leiste als Patienten mit degenerativen Veränderungen der Lendenwirbelsäule. Schmerzen im Gesäß kommen bei Patienten mit Spondylosen und Coxarthrosen nahezu gleich häufig vor. Wie Khan et al. (9) aufzeigen konnten, präsentierten sich fast 50 % der Patienten mit Schmerzen, die bis unterhalb des Kniegelenkes ausstrahlten. Hierbei kann klinisch eine Differenzierung zur Lumboischialgie durch eine funktionelle Untersuchung getroffen werden. Patienten mit Spondylarthrosen verspüren bei Reklination der Wirbelsäule eine Verschlechterung und bei Inkliniation eine Verbesserung der Beschwerden.

Facettengelenkarthrosen sind mit 40 % die häufigste Ursache von lumbalen Schmerzen. Dies zeigt sich durch eine Hyperämie der Facettengelenke in einer SPECT-CT-Untersuchung. Neuroforamenstenosen rufen typischerweise Lumboischialgien hervor, während sich Spinalkanalstenosen mit einer Claudicatio spinalis präsentieren. Die Patienten verspüren nach einer kurzen Gehstrecke Dysästhesien oder Schwächen in den unteren Extremitäten, durch welche sie zum Anhalten gezwungen werden. Durch eine Inkliniation kann der Spinalkanal in anteroposteriorer Dimension erweitert werden, und der Patient kann sich dadurch ein wenig Linderung verschaffen. Als Differentialdiagnose muss eine Claudicatio intermittens

ausgeschlossen werden, welche durch eine ischämische Erkrankung der unteren Extremität ausgelöst wird. Coxarthrosen können keine Symptome ähnlich einer Claudicatio spinalis hervorrufen.

Leistenschmerzen können durch Neuroforamenstenosen L1/L2 und L2/L3 hervorgerufen werden. Schmerzen am Oberschenkel und Knie können durch eine Radikulopathie L3, L4 und teilweise L5 ausgelöst werden. Beschwerden am lateralen Oberschenkel können auch durch eine Degeneration der Sehne des M. gluteus medius (in 20 % der Patienten mit Coxarthrose) (10) oder einen Knorpelschaden am ventrolateralen Labrum der Hüfte ausgelöst werden. Dies lässt sich mit dem C-Zeichen untersuchen.

Kontrakturen des M. iliopsoas und des M. quadriceps femoris können mittels Thomas-Test beurteilt werden. Dieser Test wurde nach dem britischen Orthopäden H.O. Thomas (1834–1891) benannt. Hierbei liegt der Patient auf dem Rücken, sein Becken befindet sich an der Kante des Untersuchungstisches. Der Patient zieht beide Knie zur Brust und ruft so eine Entlordosierung der Lendenwirbelsäule hervor. Die zu untersuchende Extremität wird nun zu Boden bewegt, während das andere Bein weiterhin an der Brust gehalten wird. Wenn die Hüfte nicht vollends gestreckt werden kann, ist der Test positiv. Der Winkel hierfür wird zwischen der Femurachse und Horizontalebene gemessen. Für den Thomas-Test in Bauchlage ist eine passive Streckung ausreichend, die mit einer Hyperlordosierung einhergeht. Hierbei sollte der Winkel unter physiologischen Bedingungen zumindest 20° betragen.

Im Rahmen der klinischen Untersuchung müssen unbedingt die Kennmuskeln der unteren Extremität geprüft werden: Hüftbeuger (L1–L3), M. quadriceps femoris (L1–L4), M. gluteus medius (L5), M. gluteus maximus (L5–S2), M. tibialis anterior (L4, L5), M. extensor hallucis longus (L5), M. trizeps surae (S1).

In Studien konnte nachgewiesen werden, dass zwischen dem alleinigen radiologischen Vorliegen einer Coxarthrose und der richtigen Indikation zu Hüftgelenkersatzoperation kein Zusammenhang besteht (11). Somit darf die Indikation zur operativen Versorgung mit einer Hüfttotalendoprothese nicht alleine durch eine anteroposteriore Röntgenaufnahme der Hüfte gestellt werden. Um suboptimale Ergebnisse zu vermeiden, müssen neben dem Röntgen eine ausführliche Anamnese und eine ausführliche klinische Untersuchung stattfinden. In der bildgebenden Abklärung der Lendenwirbelsäule sind primär ein AP und laterales Röntgen der LWS ausreichend. Bei Hinweisen auf sagittale Dysbalancen sollte ein Röntgen der gesamten Wirbelsäule anteroposterior und lateral auf einer Platte durchgeführt werden. Bei klinischen Hinweisen auf eine Spinalkanalstenose oder Neuroforamenstenose sollte eine Magnetresonanztomographieuntersuchung erfolgen.

Klassifikation und Behandlung der Spinalkanalstenose wurden 2010 durch die Arbeit von Barz und Schizas revolutioniert. Sie führten das Konzept der Sedimentation von Nervenwurzeln innerhalb des Duralschlauches ein. Wenn im MRT das Absinken der Nervenwurzel der Schwerkraft entsprechend dargestellt werden kann, ist eine operative Behandlung der Spinalkanalstenose noch nicht indiziert. Schizas teilte die Spinalkanalstenose in vier Schweregrade ein. Typ A liegt bei keiner oder nur einer sehr milden Stenose vor. Bei Typ B kann man aufgrund der milden Stenose die einzelnen Nervenwurzeln noch unterscheiden, jedoch wird der gesamte Duralschlauch damit ausgefüllt. Die schweren Stenosen Typ C und D werden durch die Ab-



grenzbarkeit von epiduralem Fett unterschieden. Als Therapie der Wahl wird bei Typ C und D die mikrochirurgische Dekompression empfohlen.

Wenn die Schmerzen des Patienten nicht eindeutig der Wirbelsäule oder der Hüfte zugeordnet werden können, ist es empfehlenswert, eine diagnostische Infiltration der Hüfte durchzuführen. Aufgrund der Chondrotoxizität der Lokalanästhetika ist es sinnvoll, dies nur bei radiologisch eindeutiger Coxarthrose durchzuführen. Bei einer Linderung der Beschwerden von zumindest 50 % auf diese Infiltration kann dem Patienten die Hüftgelenkersatzoperation angeboten werden. Bei Infiltrationen der Wirbelsäule (intrathekale/epidurale Infiltration, Nervenwurzelinfiltration) ist das postinterventionelle Ergebnis leider nicht in demselben Ausmaß aussagekräftig. Bei anhaltenden Beschwerden nach der Infiltration kann eine Schmerzursache in der Wirbelsäule trotzdem nicht vollständig ausgeschlossen werden.

Die OP-Indikation sollte erst nach eindeutiger Zuordnung der Beschwerden erfolgen. Falls die Schmerzen in gleichem Ausmaß durch die Wirbelsäule und die Hüfte hervorgerufen werden, wird die Reihung der Eingriffe von den begleitenden neurologischen Symptomen abhängig gemacht (Abb. 5).

Das schlimmste Outcome bei Patienten mit falsch identifiziertem Hüft-Wirbelsäulen-Syndrom liegt in einer postoperativen Steigerung der Beschwerden und nötigen Revisionseingriffen. Zudem können die Schmerzen aufgrund von sekundären kompensatorischen Veränderungen der spinopelvinen Parameter nach einem nicht korrekt indizierten Eingriff verstärkt werden.

Blizzard et al. (12) zeigten, dass bei Vorliegen einer Spondylose, eines Diskusprolaps, einer Spondylolisthese oder bei degenerativen Bandscheibenveränderungen das Risiko für Luxationen, Revisionseingriffe, periprothetische Frakturen und Infektionen signifikant erhöht ist. Dies wird hauptsächlich durch die verminderte Lordose und die eingeschränkte Flexibilität der Wirbelsäule ausgelöst. Bei primärer dorsaler Stabilisierung der Lendenwirbelsäule vor der Implantation einer HTEP kommt es ebenfalls zu einer deutlich erhöhten Komplikationsrate. Diese Erkenntnis konnten Barry et al. (13) neben einem deutlich schlechteren klinischen Ergebnis von Patienten mit HTEP nach Wirbelsäulenoperationen bestätigen.

Im Gegensatz hierzu konnten Malkani et al. (14) beweisen, dass Patienten mit initialem Ersatz der Hüfte durch eine Totalendoprothese und sekundäre Fusionsoperation der Wirbelsäule kein erhöhtes Komplikationsrisiko aufweisen (Abb. 6).

Eine Erklärung für die erhöhte Luxationstendenz bei Patienten mit stabilisierter Lendenwirbelsäule liegt in der verminderten Rotationsbewegung des Beckens. Die spinopelvine Akkommodationsfähigkeit ist für die Position der Hüftpfanne im Raum sehr wichtig. Wenn die Beckenparameter wie SS und PT nicht mit eingerechnet werden, kann dies zu einer Instabilität führen. So bewirkt eine Reduktion des Pelvic Tilt eine zunehmende Retroversion und eine Steigerung des PT eine Anteversion der Hüftpfanne, woraus in beiden Situationen eine erhöhte Luxationstendenz resultiert.

Bei einigen Patienten nach HTEP manifestieren sich eine asymptomatische Spinalkanalstenose mit einer Claudicatio spinalis (Abb. 7) und eine Neuroforamenstenose mit motorischen und sensiblen Defiziten entsprechend der austretenden Nervenwurzel. Eine Besserung der

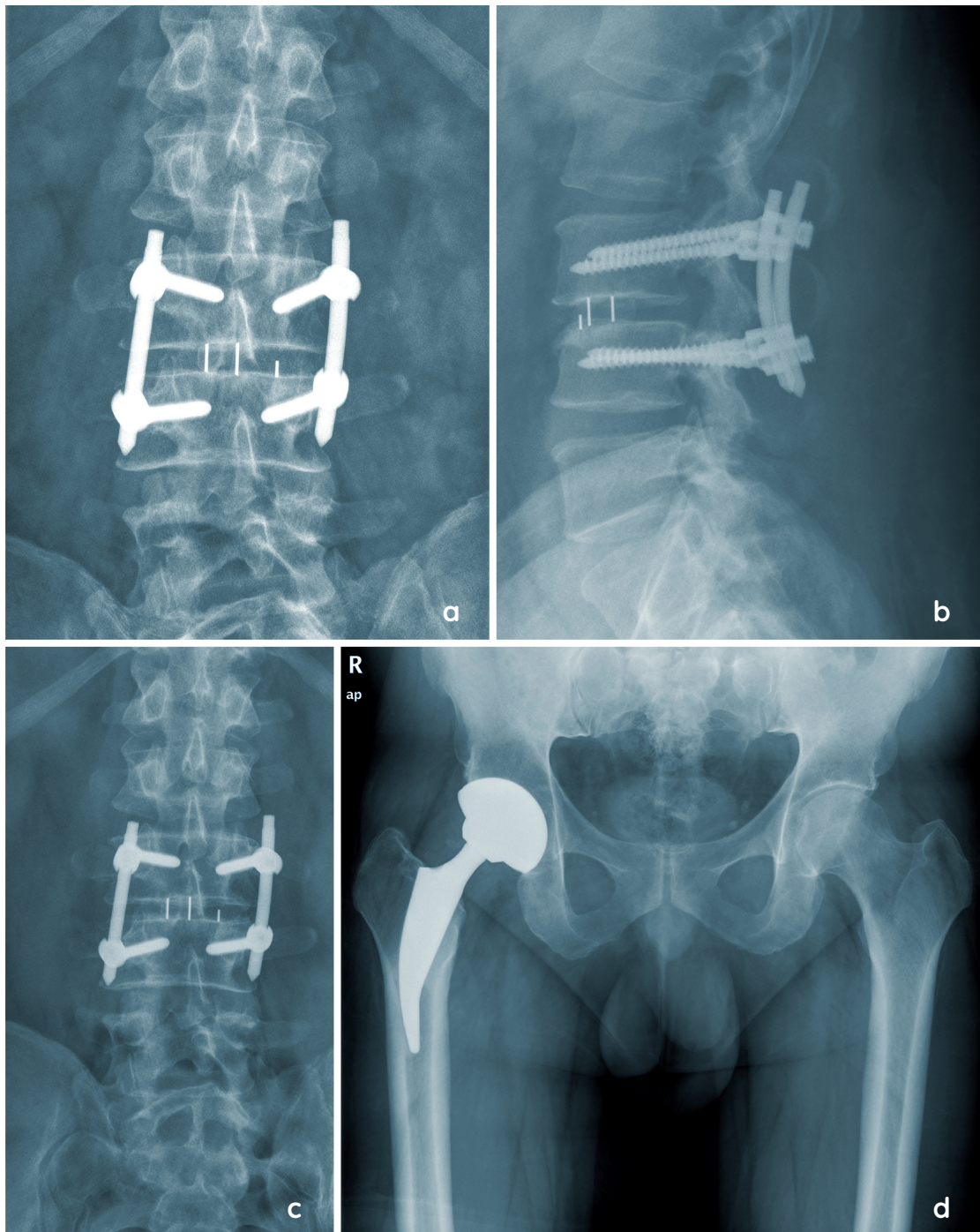


Abb. 5: Bei einem 42-jährigen Mann mit Schmerzen in der rechten Leiste und progressiver Schwäche der rechten Hüftbeuger wurde ein rezessales Impingement der rechten L3-Wurzel durch einen Bandscheibenvorfall festgestellt. Zugleich wurde eine rechtsseitige Coxarthrose festgestellt. Die L3-Wurzel wurde dekomprimiert und das Segment mittels dorsaler Instrumentierung und TLIF behandelt (a, b). Die Schwäche besserte sich innerhalb von vier Wochen. Anschließend wurde eine rechtsseitige Hüftprothese implantiert (c, d).

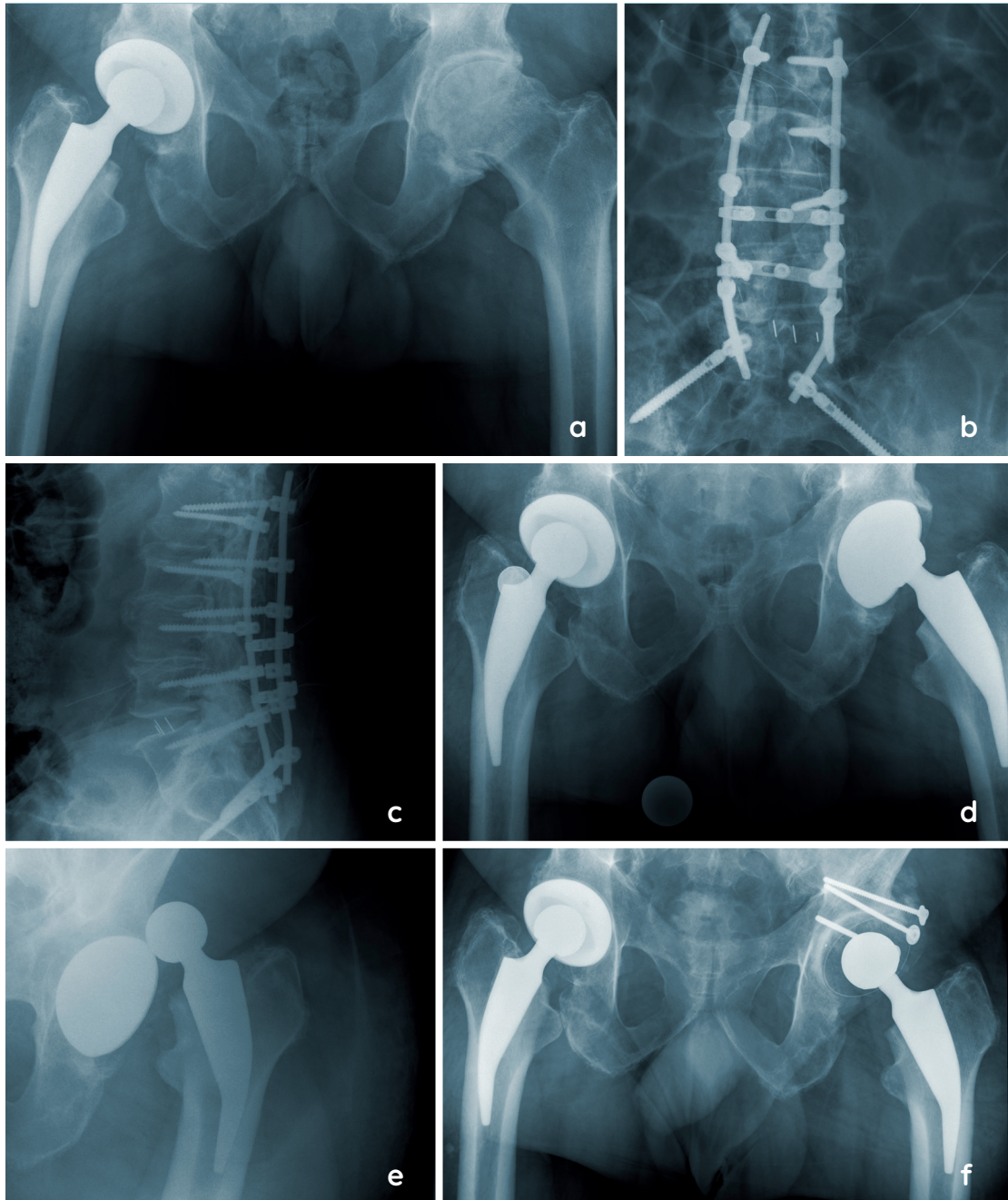


Abb. 6: Ein 61-jähriger Mann mit beidseitiger Coxarthrose und degenerativer multi-segmentaler zentraler Spinalkanalstenose der LWS. Ihm wurde in der ersten Zeit eine rechtsseitige Hüftprothese implantiert (a). Die Probleme vertebrogenen Ursprungs verschlimmerten sich in der Folge, so dass eine langstreckige Dekompression und eine instrumentierte posterolaterale Fusion durchgeführt wurden (b, c). Die Claudicatio spinalis klang ab und nur die linksseitige Coxalgie blieb weiterhin bestehen. In der Folge wurde eine zweite Hüftprothese eingesetzt (d). Diese luxierte jedoch wiederholt (e) und der Zustand musste durch eine Reimplantation der Hüftpfannenkomponente mit einer Harris-Acetabuloplastik und einer Antiluxationspfanne behandelt werden (f).

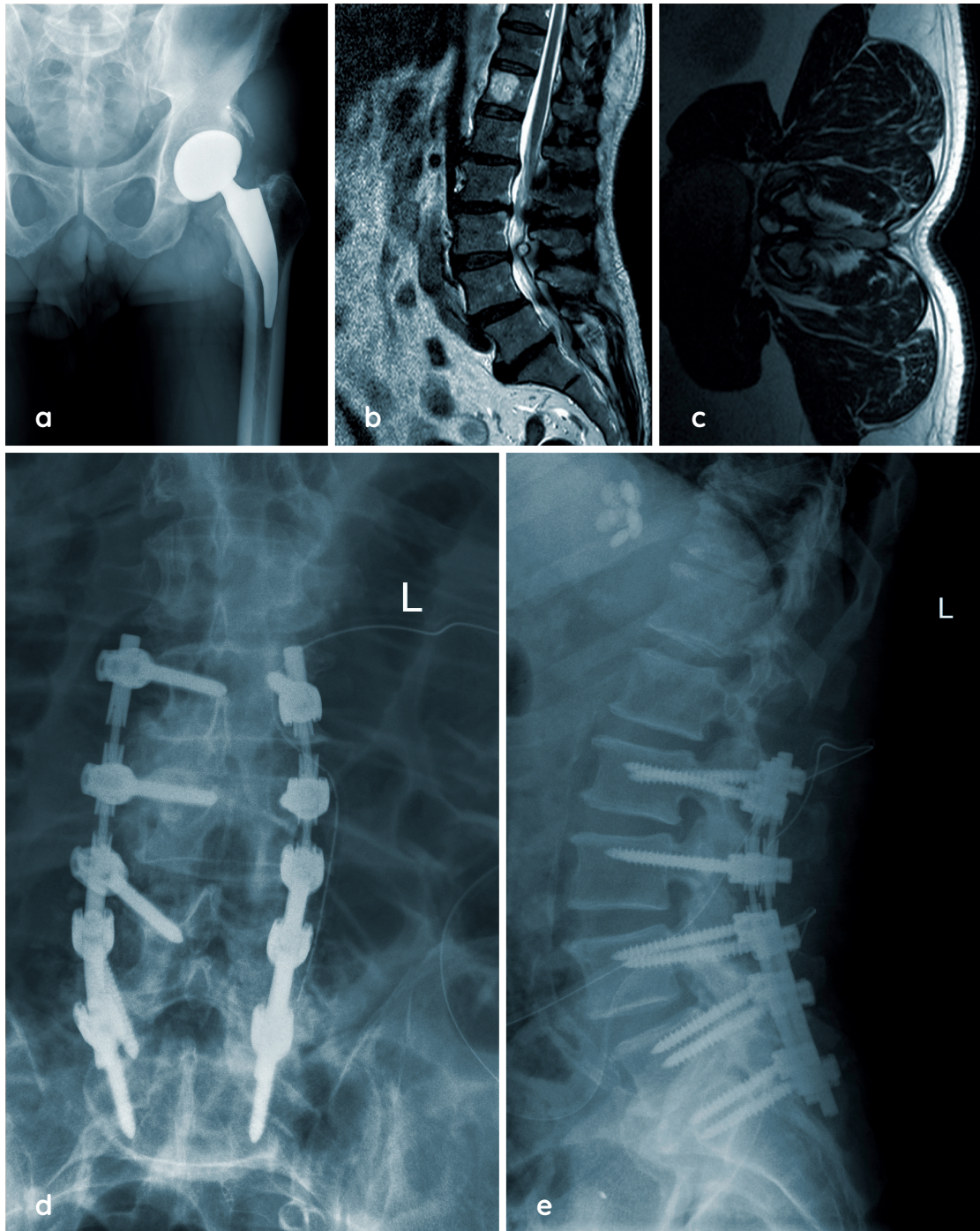


Abb. 7: Männlich, 62 Jahre alt, Implantation einer linken HTEP wegen Coxarthrose (a), bis dahin keine anderen Symptome. In der Folge trat innerhalb weniger Monate eine Claudicatio spinalis auf. Die Magnetresonanztomographie zeigte eine absolute zentrale Spinalkanalstenose im Segment L3/L4, verursacht durch eine vom Facettengelenk ausgehende Synovialzyste (b, c). Aufgrund der begleitenden degenerativen Skoliose und Lumbalgie wurde zusätzlich zur Dekompression eine dorsale Stabilisierung von L2-S1 durchgeführt (d, e).