

Nackenschmerzen

André G. Aeschlimann^a, Felix Angst^a, Daniel Eschle^a, Andreas Thueler^b

^a RehaClinic, Bad Zurzach, ^b Abteilung für Rehabilitation und Rheumatologie, Kantonsspital, Baden

Quintessenz

- Die Ursachen von Nackenschmerzen reichen von harmlosen muskulären Verspannungen bis hin zu neurologischen, entzündlichen, infektiösen oder seltener tumorösen Erkrankungen.
- Auf ernsthafte Affektionen hinweisende Symptome («red flags») sind nächtliche Schmerzen, «B-Symptome» wie Fieber, Nachtschweiss, Gewichtsverlust, Immunsuppression, Toxikomanie oder zervikale Lymphadenopathie sowie eine Vorgeschichte mit entzündlichen, infektiösen und/oder tumorösen Erkrankungen.
- An eine zervikale Myelopathie denken wir bei der Kombination von Gangstörung, Sphinkterstörung und manueller Ungeschicktheit.
- Eine radiologische Abklärung ist dann indiziert, wenn ein Trauma vorliegt, wenn sogenannte «banale» Nackenschmerzen nicht auf die symptomatische Therapie ansprechen, bei Verschlechterung der Klinik, wenn «red flags» vorliegen.
- Bei den häufigen segmentalen Dysfunktionen und degenerativen auslösenden Faktoren stehen als Behandlungsmethoden mit hoher Evidenz Mobilisation, Dehnen und Muskelaufbau im Vordergrund.
- Bei der rheumatoiden Arthritis muss gezielt (HWS-Röntgenbild in maximaler Inklination) nach einer oft (noch) asymptomatischen atlanto-dentalen Luxation gesucht werden.

Einleitung

Nackenschmerzen sind im klinischen Alltag häufig und können hohe medizinische sowie volkswirtschaftliche Kosten verursachen. Ihre Ursachen reichen von harmlosen, aber lästigen Verspannungen bis zu Erkrankungen mit erheblichen therapeutischen Konsequenzen, die frühzeitig erkannt werden müssen. Die folgende Aufstellung soll bei diagnostischen und therapeutischen Entscheidungen weiterhelfen.

Das HWS-Distorsionstrauma wird aufgrund seiner spezifischen Komplexität und gesonderten medikolegalen Stellung hier nicht behandelt.

Anamnese

Mit der Anamnese können «red flags» (Tab. 1 [↔](#)) erkannt und eine Einteilung der Symptome in folgende Syndrome/Gruppen vorgenommen werden. Allerdings ist diese traditionelle «Lehrbuch»-Einteilung ätiologisch unspezifisch und nur bedingt hilfreich!

- Zervikal- oder zerviko-vertebrales Syndrom bedeutet lokalisierte «Nackenschmerzen».
- Zerviko-spondylogenes Syndrom bedeutet eine nicht-radikuläre Schmerzausstrahlung vom Nacken in Richtung Kopf (zerviko-zephal) oder Arm (zerviko-brachial).
- Zerviko-radikuläres Syndrom (dermatombezogene Schmerzausstrahlung).

Schmerzen von mechanischem Charakter treten vor allem tagsüber auf und werden durch Entlastungsstellung, z.B. beim Liegen, gebessert. Sie können in der Regel durch die klinische Untersuchung ausgelöst werden. Spondylogene Schmerzen strahlen nicht-dermatombezogen in die Arme oder Hinterkopf aus und sind oft wechselseitig lokalisiert. Mechanische Schmerzen sind meist charakterisiert durch muskuläre Spannungszustände und von leichten Funktionseinschränkungen begleitet.

Schmerzen bei Entzündungen und Tumoren sind typischerweise weniger belastungsabhängig, sondern auch in Ruhe und vor allem nachts vorhanden. Nicht selten sind sie von allgemeinen Symptomen begleitet wie Fieber, Nachtschweiss, Gewichtsverlust, Myalgien oder Arthralgien.

Zerviko-radikuläre Schmerzen sind meist unilateral, dermatombezogen und mechanisch auslösbar. Der eigentliche Nackenschmerz kann fehlen.

Bei *akutem invalidisierendem Schmerz* mit Nackensteifigkeit bis Nackenstarre sollte nebst einer infektiösen Ursache (Meningitis), die in jedem Alter auftreten kann, beim älteren Menschen auch eine akute Chondrokalzinose im atlanto-dentalen Gelenk in Erwägung gezogen werden (Abb. 1 [📷](#)).

Eine Übersicht der häufigsten möglichen Ursachen von Nackenschmerzen finden Sie in Tabelle 2 [↩](#) aufgelistet.

Klinische Untersuchung

Die Untersuchung umfasst die Exploration der gesamten Wirbelsäule und der Schultern sowie die Prüfung der wichtigsten neurologischen Parameter wie Kraft, Sensibilität und Reflexe. Wenn möglich, erfolgt auch die manual-medizinische segmentale Untersuchung. Die problemorientierte klinische Untersuchung umfasst:

- Inspektion der Haltung von hinten, vorne und der Seite
- Kopfhaltung und Schulterstand
- Hautveränderungen



André G. Aeschlimann

Die Autoren erklären, dass sie keine Interessenkonflikte im Zusammenhang mit diesem Beitrag haben.

Tabelle 1. «Red flags» bei Zervikalgien (modifiziert nach [1]).

Infektiöse, entzündlich-rheumatische oder neoplastische Ursache bei:

«B-Symptomen»: Fieber, Nachtschweiss, Körpergewichtsverlust

Nächtlichen Schmerzen

Immunsuppression, Toxikomanie

Anamnese einer entzündlichen, tumorösen oder infektiösen Erkrankung

Zervikaler Lymphadenopathie

An zervikale Myelopathie denken bei:

Gangstörung

Manueller Ungeschicktheit

Sphinkterstörungen

**Abbildung 1**

Crowned* Dens bei Chondrokalzinose (Pfeil: Kalzium-Pyrophosphat-Kristall-Ablagerungen).

* Ablagerung krönt den Dens.

- Gezielte aktiv-passive Beweglichkeitsprüfung in maximaler Inklinat/Flexion, Reklination/Extension, Seitneigung und Kopffrotation.
- Die Palpation in Sitzlage oder entspannter Bauchlage der einzelnen Segmente, der paravertebralen Muskulatur.
- Die muskuläre Kraftprüfung sowie den Neurostatus.

Es gibt verschiedene Tests zur Diagnose einer zervikalen Radikulopathie, die aber alle eine geringe Sen-

sitivität und Spezifität aufweisen [2]. Im Zweifelsfalle soll eine spezialärztliche neurologische Untersuchung erfolgen.

Diagnostik

Laboruntersuchungen

Bei Verdacht auf eine entzündliche Genese der Beschwerden können Laboruntersuchungen in der Diagnostik weiterhelfen. Bei Erhöhung der Entzündungsparameter ist primär an eine bakterielle Spondylodisitis zu denken. In diesem Fall ist eine Hospitalisation unumgänglich, mit Bestimmung der Erreger in Blutkulturen und durch Stanz-Biopsien.

Bildgebende Verfahren

Sie sind indiziert, wenn ein Trauma vorliegt, wenn «banale» Nackenschmerzen nicht auf die symptomatische Therapie ansprechen, bei Verschlechterung der Klinik oder wenn «red flags» oder neurologische Symptome vorliegen [3]. Viele degenerative Veränderungen (Abb. 2 ) lassen sich direkt oder indirekt darstellen. Zwischen dem Ausmass der degenerativen Veränderungen und der Ausprägung der klinischen Symptome besteht aber oft eine schlechte Korrelation.

Magnetresonanztomographie (MRI), Computertomographie (CT), Skelettszintigraphie und andere bildgebende Verfahren ergänzen die konventionelle Radiologie bei speziellen Fragestellungen, insbesondere beim Vorliegen neurologischer Ausfälle, bei entzündlichen Erkrankungen (Abb. 3A, 3B ) , Infekten oder Tumoren.

Therapie des unspezifischen Nackenschmerzes

Eine gezielte Diagnostik ist auch bei Nackenschmerzen die Voraussetzung für eine erfolgreiche Behandlung. Zu den verschiedenen therapeutischen Ansätzen gibt es zahlreiche Studien, die allerdings oft schwierig zu analysieren sind [4].

Bei den häufigen segmentalen Dysfunktionen und degenerativen Faktoren haben Gross und Mitarbeiter in einer grossen Metaanalyse die Evidenz verschiedener Behandlungsmethoden analysiert [5]. In Tabelle 3  sind die Resultate kurz zusammengefasst.

Manuelle Medizin und Chiropraktik können bei unspezifischen Nackenschmerzen eingesetzt werden. Es liegt am geübten Kliniker, die richtige Indikation und die Chance für den Erfolg einer solchen Methode abzuschätzen [6].

Indikationen zur Infiltration unter Röntgenkontrolle müssen besonders gut abgeklärt werden aufgrund eines erheblichen Komplikationsrisikos [7].

Nackenschmerzen sind nicht selten multifaktoriell bestimmt und können mit psychosozialen Faktoren oder beruflichen Aspekten assoziiert sein. In solchen Fällen verspricht ein multimodales Behandlungskonzept den grössten Erfolg.

Tabelle 2. Übersicht der häufigsten möglichen Ursachen von Nackenschmerzen.

Mechanische Funktionsstörungen mit/bei:
Segmentalen Dysfunktionen*
Hypermobilitäts-Syndrom
Degenerative Veränderungen
Bandscheibenveränderung (Chondrose, Osteochondrose, Diskushernien)
Facettengelenkarthrose
Spinalkanalstenose
Diffuse idiopathische skeletale Hyperostose (DISH)
Entzündliche Prozesse
Rheumatoide Arthritis
Seronegative Spondylarthropathien
Chondrokalzinose
Polymyalgia reumatica
Infektiöse Prozesse
Spondylodiszitis
Post-/traumatische Ursachen
HWS-Distorsionstrauma
Frakturen (v.a. bei Osteoporose)
Tumoren/Neoplasie
Metastasen im Knochengewebe (Wirbelbogen, Wirbelkörper)
Benigne und maligne Neoplasien des Nervengewebes
Zysten
Vaskuläre Ursachen
Dissektionen

* Fehlform und Fehllhaltung der Wirbelsäule (z.B. bei Skoliose) sowie degenerative Veränderungen können zu schmerzhaften myofaszialen Verspannungszuständen führen.



Abbildung 2
Degenerative Veränderungen der HWS.
1 = Spondylarthrose; 2 = Osteochondrose; 3 = Spondylose.

Einzelne Krankheitsbilder bei Nackenschmerzen

Das «banale» Zervikal-Syndrom

Bis etwa zum 40. Lebensjahr steht als häufige Ursache (neben Unfällen) eine segmentale Dysfunktion im Vordergrund. Sie wird bei jüngeren Patienten oft im Rahmen eines Hypermobilitäts-Syndrom beobachtet. Ab dem 30. Lebensjahr nehmen die degenerativen Veränderungen als Ursache für Nackenschmerzen zu: Im Vordergrund stehen degenerative Veränderungen der Bandscheibe sowie der Facettengelenke, betont im Bereich der unteren HWS-Segmente (C4 bis C7) (Abb. 2). Mit zunehmendem Alter kommt es zum Bild einer Spinalkanalstenose, welche allerdings per se nicht automatisch schmerzhaft ist.

Bei der diffusen idiopathischen skelettalen Hyperostose (DISH) handelt es sich um eine überschüssige Osteophytenbildung ohne degenerative Zeichen des Intervertebralraumes, die zur segmentalen Versteifung führt. Die Ursache ist unklar (Abb. 4 .

Das zerviko-radikuläre Schmerzsyndrom

Das zerviko-radikuläre Syndrom entsteht in der Regel durch eine Nervenwurzelkompression infolge eines Bandscheibenvorfalles. Bei älteren Menschen sind meist noch osteophytäre Veränderungen beteiligt. Der eigentliche Nackenschmerz kann fehlen, nicht selten wird zu Beginn über eine Schmerzprojektion unter das Schulterblatt berichtet, später kommt es zu typischen streifenförmigen Ausstrahlungen in den Arm. Meist handelt es sich um die Wurzeln C6 (Projektion/Symptome streifenförmig bis in den Daumen), C7 (bis in den Mittelfinger) oder C8 (bis in Finger V).

Neben der dermatombezogenen Schmerzprojektion und Störung der Sensibilität kann es zu einer Abschwächung der Kennreflexe und -muskeln kommen, ohne dass eine schmerzbedingte Minderinnervation vorliegt. Bei klinisch-anamnestisch erhärtetem Verdacht erfolgt die bildgebende Diagnostik mittels MRI der HWS. Fehlt dort das anatomische Korrelat zur Wurzelkompression oder sind verschiedene (nicht benachbarte) Wurzeln befallen, braucht es eine Liquordiagnostik, um z.B. eine Neuroborreliose auszuschliessen.

Bei der akuten (<1 Monat) Zerviko-Radikulopathie ist die Behandlung mittels Physiotherapie (2-mal pro Woche mit Kräftigung der Nackenmuskulatur und Mobilisation), täglichem Heimprogramm oder das Tragen eines (kostengünstigen) semi-rigiden Halskragens für 3 bis 6 Wochen dem «Zuwarten» (Fortsetzen der täglichen Aktivitäten und Analgetika) überlegen [8]. An medikamentösen Massnahmen kommen Kombinationen aus Analgetika (Paracetamol, Opiode), NSAR, Myorelaxantien und Schmerzmodulatoren wie Gabapentin oder Pregabalin zur Anwendung. Eine Bandscheibenoperation soll bei therapieresistenten Schmerzen $\geq 4-6$ Wochen trotz adäquater konservativer Massnahmen oder persistierender neurologischer Ausfälle erwogen werden. Bei schlechter Kongruenz zwischen Anamnese, Klinik und Bildgebung soll eher auf ein operatives Vorgehen verzichtet werden.

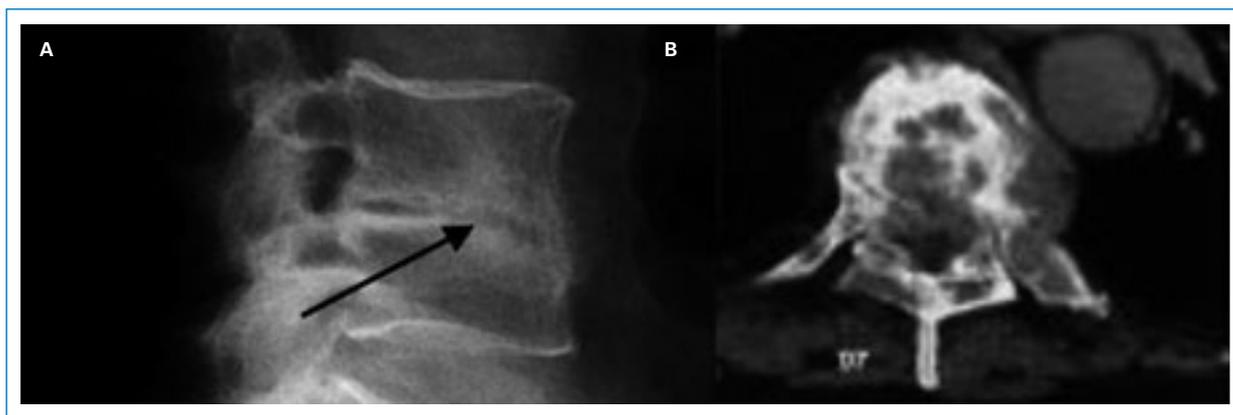


Abbildung 3
Spondylodiszitis in der Röntgenuntersuchung (A) (Pfeil: unscharf begrenzte Deck- und Bodenplatten) und in der Computertomographie (B).

Tabelle 3. Evidenz verschiedener Behandlungsmethoden (nach [5]).

Hohe Evidenz

Multimodale Therapie mit Dehnungen, Muskelaufbau, Mobilisation, Manipulation

Mässige Evidenz

Gruppengymnastik bei der Arbeit

Propriozeptionstraining

Heimübungsprogramm

Elektrotherapie

Lasertherapie

Traktionen

Akupunktur

Epidurale Infiltrationen (bei radikulärer Symptomatik)

Beschränkte Evidenz

Massagen

i.m.-Injektionen mit Lokalanästhetika

Die zervikale spondylotische Myelopathie

Die zervikale spondylotische Myelopathie ist eine Erkrankung älterer Menschen [9]. Durch die Kombination von anlagemässig engem Spinalkanal sowie Bandscheibenvorwölbung, Osteophyten, Hypertrophie der Ligamenta flava, Facettengelenkshypertrophie und/oder segmentaler Instabilität kommt es zu einer sekundären Einengung des Spinalkanals mit ständiger oder dynamischer Kompression des Halsmarkes. Auch die Nervenwurzeln können auf dem Niveau der Stenose tangiert werden. Sekundär kann es zu Zirkulationsstörungen des Rückenmarkes kommen.

Die Patienten schildern neben (nicht obligaten) Nackenschmerzen eine Kombination von zentralen (myelopathischen) und peripheren (zerviko-radikulären) Symptomen. Typisch sind Gefühlsstörungen in Händen und Füßen, eine eingeschränkte Fingerfeinmotorik, dermatombezogene Armschmerzen, Störung von Blasen- oder Darmfunktion und/oder eine schmerzlose Gangstörung.

Klinisch findet man im Bereich der zerviko-radikulären Kompression abgeschwächte Reflexe und Muskelatrophien, unterhalb des Niveaus der Kompression kann es zu einer spastischen Tonussteigerung mit lebhaften Reflexen und Babinski-Zeichen kommen.

Die Reflexsteigerung ist kein zuverlässiger Befund, v.a. wenn beispielsweise eine Polyneuropathie bei diabetischer Stoffwechsellage vorliegt. Kennreflexe/-muskelgruppen sind: C6 = BSR (Bicepssehnenreflex) = Ellbogenflexion. C7 = TSR (Tricepssehnenreflex) = Ellbogenstreckung. C8 = Trömner = Fingerspreizen. Bei Inkliniation der HWS lässt sich oft das Lhermitte-Zeichen auslösen, d.h. ein «Stromschlag» in die Arme oder entlang der Wirbelsäule. Eine Quantifizierung des Erkrankungsschweregrades mittels der JOA-Skala (Japanische Gesellschaft für Orthopädie) ist empfehlenswert [9].

Diagnostisch sind das MRI (aus den gleichen Gründen wie bei der zervikalen Radikulopathie) sowie seitliche Funktionsaufnahmen der HWS hilfreich (Abb. 5 📷). Fehlt das morphologische Korrelat zur Klinik oder ist die Halsmarkkompression fraglich, braucht es neurophysiologische Abklärungen zur Bestätigung einer Myelopathie oder Abgrenzung gegenüber Differentialdiagnosen wie einer amyotrophen Lateralsklerose (ALS).

Eine rasche Progredienz der klinischen Symptomatik, vor allem das Auftreten von Blasen- und Darmstörungen, ist als Kriterium für ein operatives Vorgehen anerkannt. Obwohl sich kaum Patienten nach einer Operation verschlechtern, dürfen nicht alle erwarten, dass es zu einer neurologischen Erholung kommt (primäres Ziel ist die Vermeidung eines Fortschreitens der Erkrankung).

Weitere Informationen zu diesen und anderen neurologischen Krankheitsbildern sind abrufbar unter *Leitlinien* via www.dgn.org, der Homepage der *Deutschen Gesellschaft für Neurologie*.

Der Nackenschmerz bei entzündlich-systemischen Erkrankungen

Entzündliche Prozesse als Ursache von Nackenschmerzen sind in der Praxis viel seltener, sie lassen sich prinzipiell in 3 Gruppen einteilen [10]:

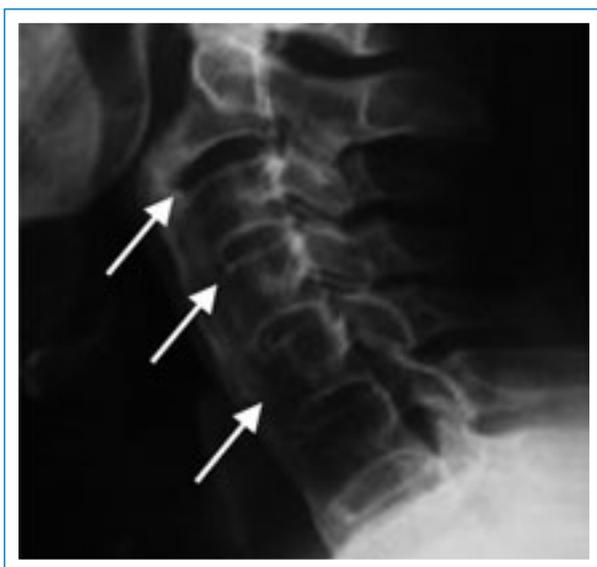


Abbildung 4
Diffuse idiopathische skeletale Hyperostose (DISH) der HWS (Pfeile: überbrückende Hyperostose).

- Mikrobiell bedingte Prozesse (z.B. Spondylodiszitiden).
- Beschwerden im Rahmen einer systemischen, entzündlich-rheumatischen Erkrankung (rheumatoide Arthritis, seronegative Spondylarthropathien, Polymyalgia rheumatica).
- Durch Kristallarthropathien ausgelöste HWS-Schmerzen (Chondrokalzinose [Abb. 1]).

Patienten mit einer entzündlich-rheumatischen Systemerkrankung sind bereits in der Frühphase der Erkrankung (schon *vor* der Steroid-Therapie) Osteoporose-gefährdet, weswegen eine Abklärung mittels Osteodensitometrie frühzeitig indiziert ist.

Nackenschmerzen bei rheumatoider Arthritis (RA)

Am häufigsten beobachtet man die atlanto-dentale Subluxation, die bei hoher Entzündungsaktivität bereits im ersten Krankheitsjahr auftreten kann.

Eine radiologische Abklärung der HWS ist bei der rheumatoiden Arthritis frühzeitig indiziert, bei hoher entzündlicher Aktivität der Grunderkrankung in regelmäßigen Abständen vorzunehmen: HWS in maximaler Inklinations (Abb. 6 ) , eventuell ergänzt durch ein HWS-MRI. Bei Instabilität (atlanto-dentale Dislokation über 6 mm) und/oder Aufsteigen des Dens in das Foramen magnum muss in der Regel operativ stabilisiert werden.

Nackenschmerzen bei seronegativen Spondylarthritiden (SpA)

Bei seronegativen Spondylarthropathien (Spondylitis ankylosans, Psoriasisarthritis) bestehen nächtliche und frühmorgendliche Schmerzen und zunehmende Einschränkungen der HWS-Mobilität. Radiologisch charakteristisch sind die Bildung von Syndesmophyten sowie entzündliche Veränderungen der kleinen Wirbelgelenke. Die radiologische Unterscheidung der Spondylitis ankylosans (Abb. 7 ) gegenüber der hyperostotischen Spondylose (Abb. 4) kann aber schwierig sein.

Post-/traumatische Nackenschmerzen

Frakturen im Nackenbereich treten nicht nur sekundär nach einem Trauma oder einem Tumor auf, sie können auch im Rahmen einer Osteoporose vorkommen, insbesondere bei der Spondylitis ankylosans nach Bagateltrauma.

Nackenschmerzen und Neoplasien

Osteolytische Metastasen und pathologische Wirbelkörperfrakturen, z.B. bei einem Mammakarzinom, sind am häufigsten anzutreffen. Osteosarkome, -blastome (bevorzugt lokalisiert in den Wirbelbogengelenk- und Dornfortsätzen), Hämangiome wie auch Knochenzysten sind weitere Tumoren, die typischerweise im HWS-Bereich lokalisiert sind [11].

Nackenschmerzen vaskulärer Ursachen

Die Karotidisdissektion führt zu Schmerzen seitlich am Hals, teilweise mit Ausstrahlung in den Gesichts- und Kopfbereich, und geht meist mit einem ipsilateralen Horner-Syndrom einher. Die Vertebralisdissektion



Abbildung 5
Seitliche Funktionsaufnahmen der HWS. Es zeigt sich *eine mögliche* segmentale Instabilität sowie eine Osteochondrose mit Spondylophytenbildung, v.a. auf Niveau C5/6.

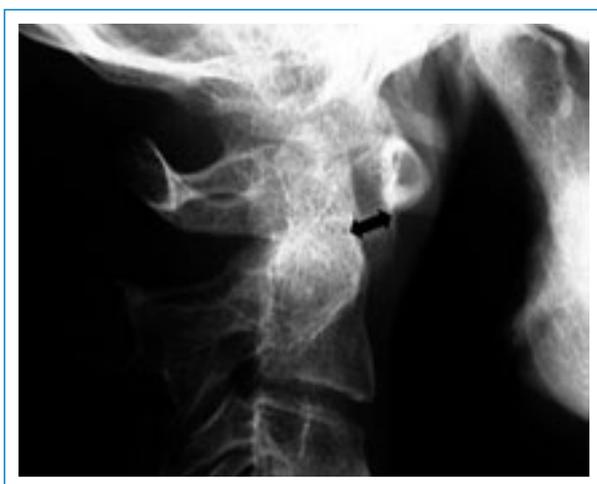


Abbildung 6
Atlanto-dentale Dislokation bei rheumatoider Arthritis (Pfeil: atlanto-dentaler Abstand >6 mm).



Abbildung 7
Spondylitis ankylosans der HWS (Pfeil: Syndesmophyten).

führt zu nuchalen Schmerzen. Infolge der Dissektion kommt es zu einer Lumeneinengung mit lokaler Thrombose- und Embolieneigung, was letztlich zu einem Schlaganfall führen kann. Betroffen sind v.a. jüngere Menschen, die möglicherweise eine genetisch determinierte Bindegewebsschwäche haben. Diagnostisch kommen die farbkodierte Duplexsonographie und das MRI zur Anwendung, wobei die Fragestellung «Dissektion» gegenüber dem Radiologen ausdrücklich erwähnt werden muss.

Hinsichtlich Therapie verweisen wir auf [12]. Das Risiko einer Gefässdissektion nach HWS-Manipulation wird kontrovers diskutiert (Neurologen raten davon ab).

Korrespondenz:

Prof. André G. Aeschlimann
Chefarzt Rheumatologie und Ärztlicher Direktor
RehaClinic Zurzach
CH-5330 Bad Zurzach
a.aeschlimann@rehaclinic.ch

Empfohlene Literatur

- Binder AI. Cervical spondylosis and neck pain. *BMJ*. 2007;334:527–31.
- Gross AR, Goldsmith C, Hoving JL, Haines T, Peloso P, Aker P, et al. Conservative Management of Mechanical Neck disorders: A Systematic Review. *J Rheum*. 2007;34:1083–102.
- Meyer F, Börm W, Thomé C. Die degenerative zervikale Spinalkanalstenose. *Dtsch Arztebl*. 2008;105:366–72.

Die vollständige nummerierte Literaturliste finden Sie unter www.medicalforum.ch.

Nackenschmerzen / Douleurs cervicales

Weiterführende Literatur (Online-Version) / Références complémentaires (online version)

- 1 Binder AI. Cervical spondylosis and neck pain. *BMJ*. 2007;334:527–31.
- 2 Rubinstein SM, Pool JM, van Tulder MW, Riphagen II, de Vet HCW. A systematic review of the diagnostic accuracy of the provocative test of the neck for diagnostic cervical radiculopathy. *Eur Spine J*. 2007;16:307–19.
- 3 Guide du bon usage des examens d'imagerie médicale 2005 ANAES, DGSR, Transposition de la directive européenne 97/43 Euratom.
- 4 Jousse M, Nguyen C, Poiradeau S, Rannou F, Revel M, Papeard A. Rehabilitation for the management of mechanical neck disorders: Evidence-based and clinicians' strategies. *Rev Rhum*. 2008;75:763–9.
- 5 Gross AR, Goldsmith C, Hoving JL, Haines T, Peloso P, Aker P, Santaguida P, Myers C. Conservative management of mechanical neck disorders: a systematic review. *J Rheum*. 2007;34:1083–102.
- 6 Rubinstein SM, Knol DL, Leboeuf-Yde C, de Koekkoek TE, Pfeifle CE, van Tulder MW. Predictors of a favorable outcome in patients treated by chiropractors for neck pain. *Spine*. 2008;33(13):1451–8.
- 7 Wyber M. Cervical spinal steroid injections under fluoroscopic guidance. *Rev Rhum*. 2008;75:755–62.
- 8 Kuijper B, Tans J Th T, Beelen A, Nollet F, de Visser M. Cervical collar or physiotherapy versus wait and see policy for recent onset cervical radiculopathy: randomised trial. *BMJ*. 2009;339:952–4.
- 9 Meyer F, Börm W, Thomé C. Die degenerative zervikale Spinalkanalstenose. *Dtsch Arztebl*. 2008;105:366–72.
- 10 Aeschlimann A, Brückle W. Entzündliche Erkrankungen der Halswirbelsäule. *Hospitalis*. 1989;8:548–51.
- 11 Aeschlimann A, Kraenzlin ME. Schmerzen bei Erkrankungen der Knochen. In: *Differentialdiagnose Innere Krankheiten – vom Symptom zur Diagnose* (Hrg. W. Siegenthaler). 19. Auflage. Stuttgart: Thieme Verlag; 2005. S. 360–65.
- 12 Engelter S, Fluri F, Marugg A, Lyrer P. Dissektion hirnversorgender Arterien: Antikoagulation oder Plättchenhemmer? *Schweiz Med Forum*. 2008;8:378–82.