

Journal für
Mineralstoffwechsel

Zeitschrift für Knochen- und Gelenkerkrankungen

Orthopädie • Osteologie • Rheumatologie

**Leitlinien zur Anwendung
densitometrischer Verfahren in der
Postmenopause**

Grampp S, Dimai H-P, Dobnig H
Leb G, Willvonseder R

*Journal für Mineralstoffwechsel &
Muskuloskelettale Erkrankungen*

2004; 11 (2), 7-10

Homepage:

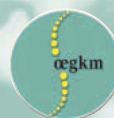
**[www.kup.at/
mineralstoffwechsel](http://www.kup.at/mineralstoffwechsel)**

**Online-Datenbank mit
Autoren- und Stichwortsuche**

Member of the



Indexed in SCOPUS/EMBASE/Excerpta Medica
www.kup.at/mineralstoffwechsel



Offizielles Organ der
Österreichischen Gesellschaft
zur Erforschung des Knochens
und Mineralstoffwechsels



Österreichische Gesellschaft
für Orthopädie und
Orthopädische Chirurgie



Österreichische
Gesellschaft
für Rheumatologie

Krause & Pachernegg GmbH · VERLAG für MEDIZIN und WIRTSCHAFT · A-3003 Gablitz

P. b. b. GZ02Z031108M, Verlagspostamt: 3002 Purkersdorf, Erscheinungsort: 3003 Gablitz

Leitlinien zur Anwendung densitometrischer Verfahren in der Postmenopause



S. Grampp¹, R. Willvonseder², H. P. Dimai³, G. Leb³, H. Dobnig³

Diese Leitlinien ersetzen die vorhandenen aus den Jahren 1999 und 2001, die ebenfalls in diesem Journal veröffentlicht wurden. Die Knochendichteuntersuchung ist, da viel sensitiver als die herkömmliche Röntgenaufnahme, der zentrale Eckpfeiler in der Abklärung des Knochenmineralstatus. Die Osteodensitometrie ist indiziert für Frauen ab dem 65. Lebensjahr, bzw. für postmenopausale Frauen mit Risikofaktoren. Zur Risikopopulation zählen insbesondere auch Patienten mit Frakturen in der Anamnese, wenn das Trauma inadäquat ist oder Krankheiten vorhanden sind, die das Auftreten einer Osteoporose begünstigen. Auch bestimmte Medikamente können einen überproportionalen Knochenmasseschwund verursachen. Die Densitometrie wird weiters für Kontrolluntersuchungen eingesetzt, wobei signifikante Knochendichteveränderungen erst dann gegeben sind, wenn sie über oder unter dem „kleinsten meßbaren Unterschied“ für den jeweiligen Meßort liegen. Der Densitometriebefund sollte neben der Berücksichtigung demographischer Daten und den WHO-Guidelines zur Quantifizierung der Knochendichte auch Stellung beziehen hinsichtlich des Zeitpunktes einer eventuell empfehlenswerten Kontrollmessung.

These guidelines replace the existing recommendations of the years 1999 and 2001 that have been published in this journal. Bone density testing is a sensitive and central method and superior to conventional radiography for evaluation of bone status. Densitometry is indicated for women above 65 and younger postmenopausal women with risk factors. Patients at increased risk for future fractures are those with previous fragility fractures or with diseases that favour the development of osteoporosis. Certain drugs may also facilitate bone loss and be accompanied with an increased prevalence of osteoporosis. When bone densitometry is used for treatment monitoring interpretation of results have to take into account the "least detectable difference" for the respective measurement site for a decision whether a result was significantly different to a previous bone density measurement. Ideally, the report of a bone density measurement should apart from demographics and reference to WHO guidelines include a statement about a recommended time period until a next follow-up measurement seems appropriate if indicated. *J Miner Stoffwechs* 2004; 11 (2): 7–10.

I. Hintergrundinformationen und Definitionen

Generell werden densitometrische Meßergebnisse eines Patienten mit einer alters- und geschlechtsspezifischen Kontrollgruppe verglichen. Eine normative Datenbank, wie sie von den Geräteherstellern in die Betriebssoftware implementiert ist, ist zur Interpretation von Patientenergebnissen unbedingt notwendig. Die gemessene Knochenmineraldichte wird als T-Wert (T-score) angegeben. Der T-Wert bezieht sich auf die Spitzenknochenmasse junger gesunder Erwachsener und zeigt die individuellen Patientenergebnisse als Abweichung von der mittleren Spitzenknochenmasse in Standardabweichungen. Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) hat an der Lendenwirbelsäule die mit DXA gemessenen Ergebnisse wie folgt klassifiziert:

- T-Wert > -1,0 = Normalbefund
- T-Wert von -1,0 bis -2,5 = Osteopenie
- T-Wert < -2,5 = Osteoporose
- T-Wert < -2,5 und Frakturen = manifeste Osteoporose

Diese Werte wurden prinzipiell für Frauen aufgestellt, sollen jedoch bis zum Vorliegen konklusiver Daten auch bei Männern angewendet werden. In der Regel wird diese Klassifizierung auch für den Schenkelhals oder die „gesamte Hüfte“ angewendet.

II. Indikationen

Aus heutiger Kenntnis leiten sich folgende Indikationen zur Durchführung einer Osteodensitometrie ab:

1. Eine einmalige Messung bei postmenopausalen Frauen unter 65 Jahren bei Vorliegen von zumindest einem zusätzlichen Risikofaktor (z. B. Menopause vor 45. LJ,

Mutter mit Hüftfraktur, niedriges Körpergewicht, ausgeprägter Nikotinkonsum)

2. Eine einmalige Messung bei Frauen über 65 Jahren (auch ohne Risikofaktoren)
3. Vorhandensein von Erkrankungen, die mit einem erhöhten generalisierten Knochenverlust einhergehen (vor allem chronische pulmonale, hepatische, renale und pankreatische Erkrankungen, Malabsorption, primärer und sekundärer Hyperparathyreoidismus, Vitamin D-Mangel)
4. Langzeitmedikation mit Therapeutika, die mit erhöhtem Knochenverlust einhergehen (z. B. Glukokortikoide, Antiepileptika, Immunsuppressiva)
5. Bei radiologischem Verdacht einer Knochenmineralverminderung (Frakturen oder Impressionen, „Rahmenwirbel“, strähnige Spongiosararefizierung, aber auch auf Osteomalazie verdächtige Veränderungen)
6. Nach einer WK-, Schenkelhals- oder Radiusfraktur oder jeglicher anderer Fraktur mit minimalem Trauma
7. Als Basisbefund für Verlaufskontrollen

Die densitometrische Erfassung des Knochenmineralgehaltes dieser oben angeführten Risikogruppen stellt eine aus heutiger Sicht kosteneffiziente, selektive Screeningmethode dar.

Kontrollmessungen

Longitudinale Messungen sind – wenn sie vergleichbar sein sollen – nur mit einem baugleichen Gerät zulässig und sollten sich vorwiegend an Änderungen der Absolutwerte orientieren. Eine erste Kontrollmessung nach Beginn einer Therapie ist frühestens nach 1 Jahr gerechtfertigt. Die darauffolgenden Meßintervalle sollten im Regelfall dann 2–5 Jahre betragen. Kürzere als 12-monatige Verlaufskontrollen können bei hochdosierter Kortikoidtherapie, bei

Aus der ¹Abteilung für Osteologie, Universitätsklinik für Radiodiagnostik Wien, ²Medizinische Abteilung, Krankenhaus der Barmherzigen Brüder Wien, ³Abteilung für Endokrinologie und Nuklearmedizin, Medizinische Universitätsklinik Graz

Korrespondenzadresse: Univ.-Prof. Dr. Harald Dobnig, Medizinische Universitätsklinik, Klin. Abtlg. f. Endokrinologie und Nuklearmedizin, Auenbruggerplatz 15, A-8036 Graz, E-mail: harald.dobnig@meduni-graz.at

erfolgter Organtransplantation oder anderen Situationen mit hohem Knochenverlustisiko notwendig sein.

Neuere Erkenntnisse belegen, daß sich Änderungen des Frakturrisikos (zumindest bei den oralen Bisphosphonaten) nur zu etwa 10 % durch Veränderungen der Knochendichte erklären lassen und ein Großteil des günstigen Effektes auf die Frakturrate auf die Reduktion des Knochenumbaus zurückzuführen ist.

Ganz allgemein gilt, daß von „signifikanten“ Knochendichteänderungen erst dann gesprochen werden darf, wenn im Verlaufe einer Kontrollmessung der Unterschied zwischen den beiden gemessenen Werten größer ist als der sogenannte „Präzisionsfehler“ mal dem Faktor 2,8 (= „kleinste signifikante Änderung“ bzw. „Least Significant Change“ oder auch „LSC“).

Die Präzision eines Gerätes ist ein Maß für dessen Reproduzierbarkeit und Konsistenz. Sie betrifft serielle Messungen an ein und derselben Person (Verlaufsmessungen) und ist die wichtigste Größe um festzustellen, ob eine tatsächliche Veränderung stattgefunden und nicht bloß eine zufällige Meßschwankung den Kontrollwert beeinflußt hat.

Um eine für die jeweilige Institution gültige Berechnung der tatsächlich vor Ort erzielten Präzision zu erhalten, muß der Präzisionsfehler für eine Gruppe von Patienten ermittelt werden, indem 14 Patienten 3 mal, oder aber 27 Patienten 2 mal gemessen werden, wobei zwischen jedem Scan eine Repositionierung des Patienten stattfinden muß (zur Berechnung siehe ¹⁾).

Da der Präzisionsfehler der DXA gewöhnlich bei etwa 2 % liegt, ist ein signifikanter Unterschied erst zwischen zwei Messungen, die um mehr als 5,6 % (= 2,8 x 2) auseinanderliegen, vorhanden.

Eine Therapieempfehlung kann nur mit den im Abschnitt III angegebenen Standardverfahren und bei Vorliegen der notwendigen Zusatzbefunde abgegeben werden, wobei sich die alleinige Verwendung eines T-Wertes als Kriterium für die Empfehlung einer Therapie aus den in Abschnitt III genannten Ausführungen relativiert. Additive Methoden eignen sich lediglich zur Verlaufsbeobachtung. Die Ergebnisse dieser Methoden können nicht Grundlage einer Therapieempfehlung sein.

¹⁾ Berechnungsgrundlagen für den „LSC“:

1. Präzisionsfehler für den einzelnen Patienten (absolut):

$$\text{Mittelwert} = \bar{x} = (\sum x_i / n) \quad \begin{array}{l} x_i = \text{Ergebnis der Einzelmessung} \\ \text{(z. B. LWK1-4 oder Neck-Region);} \\ n = \text{Anzahl der Scans} \end{array}$$

$$SD = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \quad SD = \text{Standardabweichung}$$

2. Präzisionsfehler für den einzelnen Patienten (prozentuell):

$$\% CV = (SD / \bar{x}) \times 100$$

3. Präzisionsfehler für eine Gruppe (absolut):

$$SD = \sqrt{(\sum SD_i^2) / n}$$

4. Präzisionsfehler für eine Gruppe (prozentuell):

$$\% CV = \frac{\text{absoluter Präzisionsfehler}}{\text{Gruppen-Mittelwert der KMD}} \times 100$$

LSC = Präzisionsfehler („absolut“ oder „prozentuell“) x 2,8 (entspricht einem 95 % Vertrauensintervall)

III. Diagnostische Meßmethoden und Vorgehensweise

Die 3 Standardverfahren zur diagnostischen Erfassung einer Erkrankung mit Knochenmineralverlust sind folgende:

1. Konventionelles Skelettröntgen
2. DXA-Methodik (Dual X-Ray-Absorptiometry) der WS und des proximalen Femurs
3. QCT (quantitative Computertomographie) der LWS

Das konventionelle Skelettröntgen besitzt eine außerordentlich geringe Sensitivität hinsichtlich frühzeitiger Erfassung eines Knochenmasseverlustes und kann daher als Screeningverfahren für die Diagnose einer Osteoporose nicht eingesetzt werden. Seine Bedeutung liegt im wesentlichen in der diagnostischen Erfassung anderer lokalisierter und generalisierter Knochenerkrankungen und stellt die Basis für eine gute Interpretation des DXA-Befundes dar. Im folgenden werden daher nur die densitometrischen Meßverfahren einschließlich additiver Meßverfahren behandelt.

Messungen an verschiedenen Meßstellen bzw. Körperregionen und Messungen mit verschiedenen Verfahren führen zu unterschiedlichen Ergebnissen. Die Verwendung der T-Werte und das daraus abgeleitete Frakturrisiko als Grundlage für eine Therapieentscheidung ist nur für DXA-Verfahren wissenschaftlich fundiert, nicht aber für die QCT. Im Rahmen der Osteoporosediagnostik steht die Entscheidung des Meßortes und der angewandten Methodik an oberster Stelle. Aus ökonomischer Sicht (Zeit und Kosten) und auch aufgrund der Strahlenbelastung hat die densitometrische Abklärung mittels DXA die größte praktische Relevanz.

Nach Erhebung des lokalen radiologischen LWS-Befundes sollte primär entweder eine DXA der LWS (prinzipiell bei Patienten bis 65 und ohne nennenswerte Spondylosen und Spondyloarthropathien) oder der Hüfte (bei Patienten über 65 bzw. unter 65 Jahren mit degenerativen WS-Veränderungen) durchgeführt werden. Bei Messungen der LWS sollten idealerweise LWK 1 bis LWK 4 erfaßt werden. Degenerativ veränderte Wirbelkörper dürfen im Gesamtergebnis nicht eingerechnet werden. Dies ist auch für Wiederholungsmessungen unbedingt zu berücksichtigen. Für das Meßergebnis an der LWS gilt der Durchschnittswert der gemessenen Wirbel (mindestens jedoch zwei Wirbelkörper) und nicht der Wirbelkörper mit der niedrigsten Knochendichte. In vielen Institutionen werden häufig die LWS- und die Schenkelhalsregion gleichzeitig analysiert, was zu befürworten ist. Bei Messungen an der Hüfte ist zu beachten, daß für die Beurteilung das Meßergebnis der Subregion „Schenkelhals“, oder aber die „gesamte Hüfte“ herangezogen wird. Das sogenannte „Ward'sche Dreieck“ am Schenkelhals sollte keinesfalls für die Klassifizierung des Knochenmineralgehaltes herangezogen werden. Für die Klassifizierung des Knochendichtewertes entsprechend den WHO-Kriterien ist bei vorliegenden Ergebnissen von LWS und Hüfte die Meßregion mit dem niedrigsten Knochendichtewert heranzuziehen.

Bei speziellen Fragestellungen oder der Verfügbarkeit eines CT-Gerätes kann die primäre Durchführung einer QCT im LWS-Bereich gerechtfertigt sein. Dies mag besonders in Fällen, wo eine DEXA der WS nicht verwertbar ist, notwendig sein. Auch bei Patienten mit schlankem Habitus wird oft ein niedriger DEXA-Wert durch eine Bestimmung der trabekulären Knochendichte im CT relativiert.

Die Anwendung des QCT zur Erstdiagnose, sowie insbesondere zur Verlaufskontrolle, ist darüber hinaus jedoch durch die höheren Kosten und die höhere Strahlenbelastung eingeschränkt.

Additive Verfahren

Zusätzlich zu den densitometrischen Verfahren an der WS und dem proximalen Femur gibt es auch Meßverfahren zur Quantifizierung des Knochenmineralgehaltes im peripheren Knochen (DXA oder periphere quantitative CT des Radius). Sie sind als additive Verfahren, also als Zusatzmethoden zu den oben erwähnten Meßtechniken zu sehen. Eine alleinige Messung des Knochenmineralgehaltes des Radius oder anderer peripherer Meßstellen sollte nicht Grundlage für die Einleitung einer Therapie sein. Die einzige Ausnahme hiervon bilden Patienten, bei denen an anderen Meßregionen keine aussagekräftigen Ergebnisse erzielt werden können (z. B. hochgradige Coxarthrose und Totalendoprothese im Bereich der Hüftregion, degenerative Veränderungen an der LWS). Mit den heute zur Verfügung stehenden technischen Möglichkeiten muß die WHO-Definition zumindest an einem der beiden Meßorte WS oder Schenkelhals erfüllt sein, da sie gleichzeitig die wichtigsten Frakturlokalisationen darstellen.

Die Datenlage für den Einsatz quantitativer Ultraschallmethoden (QUS) des Fersenbeines oder anderer peripherer Meßstellen läßt derzeit noch keine generellen Empfehlungen zu. Diese Methodik sollte vorerst nur als komplementäres bzw. additives Meßverfahren bzw. innerhalb wissenschaftlicher Studien als Vorscreening mit nachfolgender DXA angewandt werden. Es gibt bereits Daten z. B. von Fersenbeinmessungen, die im Vergleich zur Schenkelhals-DXA eine ähnlich gute Hüftfrakturprädiktion liefern, dennoch fehlt bislang der Beweis, daß Patienten, die mittels Knochenultraschall als Risikopatienten identifiziert wurden, auch tatsächlich (wie dies für die mit DXA diagnostizierten Patienten gezeigt wurde) von einer eingeleiteten Therapie profitieren. Die Ultraschallmessung in peripheren Regionen kann daher derzeit nicht als Entscheidungsgrundlage für eine Therapieeinleitung angesehen werden.

Der DXA-Ganzkörpermessung kommt in der Osteoporosediagnostik keine Bedeutung zu. Nur ein eindeutig nach WHO-Kriterien erniedrigter DXA-Wert an der WS oder im Bereich des Schenkelhalses oder QCT der LWS erlaubt eine sichere Therapieentscheidung. Es sollten der radiologische Befund, der jeweilige Meßort, das Alter des Patienten und die Labordiagnostik neben der Abschätzung des Risikofaktorenprofils in die Therapieentscheidung eingehen.

Vorgehensweise

Wie bei jeder anderen diagnostischen Untersuchung ist eine vorherige Information des Patienten über Art und allfällige Risiken der geplanten Untersuchung unerlässlich. Eine spezielle Vorbereitung des Patienten zur Untersuchung ist nicht notwendig, jedoch sollte der Patient so beweglich sein, daß eine entsprechende Lagerung für die Durchführung der Messung möglich ist. Die Datenakquisition und Auswertung erfolgt durch die geräteeigene EDV mit der entsprechenden Software. Es ist darauf zu achten, daß die verwendeten Vergleichskollektive (für T-Wert), die vom Hersteller angeboten werden, entsprechend repräsentativ und fundiert sind. In letzter Zeit fand zudem bei einem der etablierten DXA-Gerätehersteller (Hologic) eine Umstellung auf das sogenannte „NHANES III“-Normalkollektiv statt, das nun gerade im fortgeschrittenen Alter

merklich bessere T-Werte im Hüftbereich (für den gleichen Absolutwert) ergibt und dadurch weniger Überdiagnostik betrieben wird. Die vom Hersteller angegebenen internen Eichverfahren sind zu beachten, eine externe Qualitätseichung mit Phantomen im Rahmen von Ringversuchen in regelmäßigen Abständen wird empfohlen.

Die Befunderstellung aufgrund der Ergebnisse densitometrischer Verfahren soll idealerweise im Zusammenhang mit anderen vorliegenden Befunden erfolgen. Dem Befunder sollte zumindest ein Standardröntgen der WS ap. und seitlich sowie die diagnostisch relevanten Laborwerte zum Ausschluß von Fehlerquellen und von anderen Knochenkrankungen bzw. sekundären Osteoporosen vorliegen, wenn auch ein Therapieversuch erstellt werden soll.

Folgende Details sollten aus einem Densitometriebefund ersichtlich sein:

1. Meßmethodik (z. B. DXA oder QCT) und verwendetes Meßgerät (Hersteller, Type)
2. Meßregion (z. B. LWS, proximaler Femur)
3. Strahlengang (z. B. pa., lateral, axial)
4. Absoluter Meßwert in Einheiten (z. B. g/cm²)
5. T-Score
6. Z-Score
7. Diagnose und Benennung des Skelettstatus entsprechend den WHO-Richtlinien (T-Score) und mit einer Beurteilung des Skelettstatus im Vergleich zu den altersentsprechenden Normdaten (Z-Score)
8. Bei Kontrollmessungen: Präzisionsfehler des Gerätes vor Ort (anstelle der Herstellerangaben), bzw. gerätespezifischer „Least Significant Change“ (vgl. Abschnitt „Kontrollmessungen“).
9. Kommentar zur allgemeinen Beurteilung der Validität der Meßregion (z. B. Fehlmessung durch offensichtliche degenerative Veränderungen, alte Fraktur etc.)

In naher Zukunft wird die Angabe eines absoluten Frakturrisikos über einen 5- oder 10-jährigen Zeitraum möglich sein. Sobald diese auf großen Studien basierende Risikoabschätzung zur Verfügung steht, sollte diese in die Beurteilung als fixer Bestandteil der Befundung einfließen.

Idealerweise sollte dem Überweiser auch vermittelt werden, wann und ob überhaupt eine Kontrollmessung durchgeführt werden sollte. Es ist häufig gesehene Praxis, daß Patienten mit komfortabel-hohen Knochendichtewerten nach kurzen Zeiträumen wieder vermessen werden. Der Befunder sollte in seinem Report z. B. auch angeben, daß bei unveränderten klinischen Rahmenbedingungen eine nächste Kontrollmessung erst nach 5, 10, 20 Jahren, oder überhaupt nicht zwingend notwendig erscheint.

Der Begriff des „Non-Responders“ (Patient, der trotz vorhandener Compliance Knochendichte verliert) muß für die Interpretation des Knochendichteverlaufes vielleicht vorsichtiger angewendet werden. Die Daten hierzu lassen vermuten, daß diese Patienten immer noch signifikant besser abschneiden dürften als ohne Therapie, bzw. es auch Patienten sein können, die im darauffolgenden Jahr aufgrund meßtechnischer statistischer Gesetzmäßigkeiten oft deutliche Knochendichteanstiege zeigen (Phänomen der „regression to the mean“).

IV. Leitlinien zur Anwendung densitometrischer Verfahren

Abschätzung des Frakturrisikos

Aufgrund der vorhandenen Beziehung zwischen Knochen-dichte und Frakturrisiko stellt die Messung der Knochen-dichte die Quantifizierung eines Risikofaktors dar, der im Gegensatz zu anderen, schlechter faßbaren Variablen eine Abschätzung des Frakturrisikos ermöglicht.

Für die Abschätzung des absoluten Frakturrisikos ist neben der Beachtung des Knochenmineralgehaltes die Berücksichtigung des Patientenalters von besonderer Bedeutung. So weiß man, daß die Erniedrigung der Knochen-dichte um eine Standardabweichung gegenüber einem altersbezogenen Normkollektiv (Z-Score = -1) mit einer Verdoppelung des altersentsprechenden Frakturrisikos einhergeht. Ein Z-Score von -1 entspricht daher einer Verdoppelung, ein Z-Score von -2 einer Vervielfachung und ein Z-Score von -3 einer Verachtfachung des Frakturrisikos gegenüber einem gleichaltrigen Kollektiv.

So hat beispielsweise eine 40jährige Patientin mit einem Z-Score von -3 nur ein geringgradig erhöhtes absolutes Frakturrisiko (8faches Risiko eines niedrigen Grundrisikos) im Vergleich zu einer gleichaltrigen Frau mit einem normalen Wert. Hingegen hat eine 70jährige Patientin mit einem

Z-Score von -3 ein drastisch gesteigertes Frakturrisiko, da das Grundrisiko dieser Altersgruppe bereits sehr hoch ist (8faches Risiko eines bereits hohen Grundrisikos).

Die Beziehungen zwischen Knochenmasse, Alter und Frakturrisiko sind von klinischer Relevanz, da nur nach Vorliegen dieser Parameter die Indikation für eine medikamentöse Therapieeinleitung gestellt werden kann.

Bei jüngeren, gesunden, prämenopausalen Frauen sollten die WHO-Kriterien nicht angewendet werden, da hier die Beziehung zwischen Knochenmasse und Frakturrisiko eine andere ist. So ist hier das absolute Frakturrisiko bei „osteoporotischen“ Knochen-dichtewerten deutlich niedriger. Auch wenn das individuelle Frakturrisiko z. B. im Rahmen eines Sturzes höher ist, so würde doch die Umlegung auf postmenopausale Risikogradienten das gegenwärtige Bruchrisiko deutlich überschätzen. Aus diesem Grund sollten allgemein für jüngere Patienten die „Z-Score-“ und nicht die „T-Score“-Werte für die Beurteilung herangezogen werden.

Hingegen kann bei jüngeren Frauen mit eindeutigen sekundären Ursachen für eine Osteoporose (z. B. vorzeitiger Wechsel, Glukokortikoidtherapie, primärer Hyperparathyreoidismus) die WHO-Klassifikation angewendet werden.

Mitteilungen aus der Redaktion

Besuchen Sie unsere zeitschriftenübergreifende Datenbank

[Bilddatenbank](#)

[Artikeldatenbank](#)

[Fallberichte](#)

e-Journal-Abo

Beziehen Sie die elektronischen Ausgaben dieser Zeitschrift hier.

Die Lieferung umfasst 4–5 Ausgaben pro Jahr zzgl. allfälliger Sonderhefte.

Unsere e-Journale stehen als PDF-Datei zur Verfügung und sind auf den meisten der marktüblichen e-Book-Readern, Tablets sowie auf iPad funktionsfähig.

[Bestellung e-Journal-Abo](#)

Haftungsausschluss

Die in unseren Webseiten publizierten Informationen richten sich **ausschließlich an geprüfte und autorisierte medizinische Berufsgruppen** und entbinden nicht von der ärztlichen Sorgfaltspflicht sowie von einer ausführlichen Patientenaufklärung über therapeutische Optionen und deren Wirkungen bzw. Nebenwirkungen. Die entsprechenden Angaben werden von den Autoren mit der größten Sorgfalt recherchiert und zusammengestellt. Die angegebenen Dosierungen sind im Einzelfall anhand der Fachinformationen zu überprüfen. Weder die Autoren, noch die tragenden Gesellschaften noch der Verlag übernehmen irgendwelche Haftungsansprüche.

Bitte beachten Sie auch diese Seiten:

[Impressum](#)

[Disclaimers & Copyright](#)

[Datenschutzerklärung](#)