

Journal für
Mineralstoffwechsel
Zeitschrift für Knochen- und Gelenkerkrankungen
Orthopädie • Osteologie • Rheumatologie

Hüftendoprothetik - Update

Knahr K, Pospischill M

Journal für Mineralstoffwechsel &

Muskuloskelettale Erkrankungen

2008; 15 (Sonderheft 1), 36-39

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

Erschaffen Sie sich Ihre ertragreiche grüne Oase in Ihrem Zuhause oder in Ihrer Praxis

Mehr als nur eine Dekoration:

- Sie wollen das Besondere?
- Sie möchten Ihre eigenen Salate, Kräuter und auch Ihr Gemüse ernten?
- Frisch, reif, ungespritzt und voller Geschmack?
- Ohne Vorkenntnisse und ganz ohne grünen Daumen?

Dann sind Sie hier richtig



Hüftendoprothetik – Update

K. Knahr, M. Pospischill

Kurzfassung: Die Implantation eines künstlichen Hüftgelenks zählt zu den erfolgreichsten operativen Eingriffen in den letzten Jahrzehnten. Wo anfänglich die Schwerpunkte der wissenschaftlichen Diskussionen im Prothesendesign, Material und der Verankerung der Implantate im Knochen lagen, gelten diese Probleme heutzutage als weitgehend gelöst. In den letzten Jahren sind vor allem neue Gleitpaarungen

mit verbesserten Abriebeigenschaften und die minimal-invasive Gelenkschirurgie die Themen in der modernen Hüftendoprothetik.

Abstract: Total Hip Arthroplasty – An Update. Total hip replacement is one of the most successful surgeries performed during the last decades. In

the beginning, the main focus of the discussions was on implant design, material and fixation to the bone. Nowadays, these problems are mostly solved. During the last years new articulating partners with better wear characteristics and minimally invasive surgical techniques have become common in modern total hip replacement. **J Miner Stoffwechs 2008; 15 (Sonderheft 1): 36–38.**

Voraussetzungen für den Langzeiterfolg eines künstlichen Hüftgelenkes sind die stabile Dauerverankerung des Implantates und ein exzellentes Abriebverhalten der artikulierenden Gelenkkomponenten. Ausgezeichnete Langzeitergebnisse können sowohl mit zementierten als auch nicht-zementierten Endoprothesen erreicht werden, dies betrifft sowohl die Pfanne als auch den Schaft.

Für die stabile Implantation mit Knochenzement ist es notwendig, dass mit geeignetem Implantatmaterial und Design der Prothese eine suffiziente Verbindung zwischen Implantat und Zement bzw. Zement und Knochen durch adäquate Implantationstechnik erreicht wird.

Für die zementfreie Verankerung haben sich Prothesen aus Titan bzw. Titanlegierungen bewährt. Im Bereich der Pfanne können mit diesen Materialien sowohl für Schraubpfannen als auch für Pressfit-Pfannen ausgezeichnete Langzeitergebnisse erzielt werden. Für die Femurprothese haben sich vor allem Geradschäfte mit konischem Design als äußerst effizient erwiesen. Anatomische bzw. zylindrische Schäfte sind dann erfolgreich, wenn sie eine suffiziente Primärverankerung mit ausreichender Rotationsstabilität gewährleisten.

Hinsichtlich der Gleitpaarungen war in den letzten Dekaden die Kombination einer Polyethylenpfanne mit Kobalt/Chrom-Metallkopf bzw. Aluminiumoxid-Keramikkopf die bevorzugte Paarung. Die Standardkopfgrößen stehen in einem Durchmesser von 22, 28 bzw. 32 mm zur Verfügung. Mit diesen Kombinationen konnte eine jährliche Verschleißrate von 0,1–0,3 mm für die Kunststoff-Metallartikulation und von 0,05–0,15 mm für die Kunststoff-Keramikartikulation erreicht werden. Langzeitnachbeobachtungen dieser Implantate zeigten jedoch nach 10–15 Jahren einen deutlichen Verschleiß des Polyethylens, was zur Folge hatte, dass diese Abriebpartikel zu ausgedehnten Osteolysen im Bereich des Acetabulums bzw. des Femurschafts führten. Aus diesem Grunde wurden die sogenannten Hart-Hart-Paarungen eingeführt, die einen deutlich geringeren Verschleiß aufweisen. In den letzten Jahren kam es zusätzlich noch zu einer Verbesserung des Kunststoffes: Durch entsprechende Bearbeitung konnte ein sogenanntes hochvernetztes

Polyethylen produziert werden, welches ebenfalls durch ausgezeichnete Abriebeigenschaften charakterisiert ist.

Diese Materialien haben aber nicht nur Vorteile, sondern auch Nachteile (Tab. 1). Das Hauptproblem bei der Metallgleitpaarung ist der minimal vorhandene Abrieb, dessen Partikel bei manchen Patienten zu allergischen Reaktionen führen können, was ebenfalls eine Osteolyse des Knochens mit nachfolgender Implantatlockerung zur Folge hat. Hauptproblem der Keramikgleitpaarung ist das eventuell doch auftretende Versagen im Sinne von Keramikkopfrissen bzw. Randbrüchen des keramischen Inlays. Wenn nämlich kleinste Keramikpartikel im Gelenk bei der Reoperation zurückbleiben, können diese doch beträchtliche Schäden im Sinn von Drittkörperverschleiß hervorrufen. Die bisherigen mittelfristigen Ergebnisse nach etwa 5 Jahren Implantationserfahrung mit dem hochvernetzten Polyethylen sind durchaus als positiv zu bewerten, allerdings bleibt abzuwarten, ob diese Ergebnisse auch tatsächlich über den bisher bekannten Langzeitverschleiß des herkömmlichen Polyethylens hinausragen werden [1].

In den letzten Jahren war der minimal-invasive Zugang zum Hüftgelenk ein wesentliches Thema von Forschung und Diskussion. Zunächst stellt sich die Frage, was „minimal-invasiv“ bedeutet. Vor allem im angloamerikanischen Raum wird der Ausdruck MIS (Minimally invasive surgery) oft nur über die Länge der Hautinzision definiert. Im Gegensatz dazu liegt in unserem Sprachraum der Definitionsschwerpunkt vor allem auf dem muskelschonenden Zugang. Besonders deutlich wird diese unterschiedliche Auffassung in einer kürzlich publizierten Umfrage unter deutschen Orthopäden und Unfallchirur-

Tabelle 1: Vor- und Nachteile der am häufigsten verwendeten Gleitpaarungen

	Vorteile	Nachteile
Metall-Metall	geringer Abrieb (0,01 mm/Jahr)	Langzeittoxizität durch erhöhten CoCr-Serumspiegel allergische Reaktion auf Abriebpartikel
Keramik-Keramik	geringster Abrieb (0,005 mm/Jahr)	Empfindlichkeit des Materials Keramikpartikel bei Revisionen von Implantatbrüchen
Metall/Keramik-XL-PE	geringer Abrieb (0,01 mm/Jahr)	keine Langzeitergebnisse

Korrespondenzadresse: Prim. Univ.- Prof. Dr. med. Karl Knahr, II. Allgemeine Orthopädische Abteilung, Orthopädisches Spital Wien, A-1130 Wien, Speisingerstraße 109, E-Mail: karl.knahr@oss.at

gen. Dabei zeigte sich, dass 54 % der befragten Operateure minimal-invasiv über weichteilschonende Operationstechnik definieren, 33 % jedoch über die Länge des Hautschnitts unter 10 cm [2]. Im Gegensatz zur traditionellen Hüftendoprothetik liegen bisher trotz weltweit zunehmender Anwendung von minimal-invasiven Techniken kaum große wissenschaftliche Studien vor.

Definiert man minimal-invasiv als ein vermindertes Weichteiltrauma durch Schonung von Muskel- und Sehnenansätzen, so ergibt sich daraus als Ziel ein verringerter intraoperativer Blutverlust, eine Minimierung von postoperativen Schmerzen, die rasche Normalisierung des Gangbildes und damit auch eine beschleunigte Mobilisierung der Patienten mit verkürzter Rehabilitation. Diese Vorteile für den Patienten treffen vor allem in den ersten Wochen nach der Operation zu, Studien über einen längeren Zeitraum fanden, dass nach 12 Wochen praktisch keine Unterschiede mehr gesehen werden.

Trotz anfänglicher Euphorie einiger früher Studien und der hohen Popularität dieser neuen Methode zeigen mehrere Publikationen eine erhöhte Anzahl perioperativer Komplikationen. Durch die deutlich schlechtere Übersicht besonders der anatomischen Strukturen sind Implantatfehlpositionen häufiger. So beschreibt Woolson [3] in einer Publikation, wo sich als einziger Unterschied beim Zugang die Länge des Hautschnitts definiert, eine signifikant höhere Rate an Fehlpositionierung der azetabulären Komponente sowie des Schaftes in der Miniinzisionsgruppe. Ebenso zeigte sich ein signifikant höherer Prozentsatz an zementfreien Schäften, welche zu klein implantiert wurden und den Markraum nur insuffizient ausfüllten. Dies wird vor allem durch die eingeschränkte intraoperative Übersicht und die erschwerte Darstellung anatomisch relevanter Strukturen begründet. Im Weiteren werden höhere Luxationsraten sowie vermehrt periprothetische Frakturen beschrieben. Besonders bei der anfänglich häufiger verwendeten Two-incision-Technik zeigten sich hohe Raten an Femurschaftfrakturen. Weiters werden häufiger durch die eingeschränkte intraoperative Orientierung Irritationen von Nerven und Gefäßen angegeben. Besonders beim vorderen Zugang zum Hüftgelenk nach Smith/Peterson kommt es bei bis zu 22 % zu Läsionen des Nervus cutaneus femoris lateralis [4]. Die Patienten leiden postoperativ unter meist temporären Hypästhesien am lateralen Oberschenkel im Versorgungsgebiet des Nervs. Bezüglich des intraoperativen Blutverlustes und der postoperativ benötigten Blutkonserven zeigen neuere vergleichbare Arbeiten keinen signifikanten Unterschied zwischen traditioneller und minimal-invasiver Technik. Längere Operationszeiten können zu erhöhter Thrombose und Infektrate führen, was vor allem durch die Lernkurve für den jeweiligen Operateur bedingt ist (Tab. 2).

Der Trend zur minimal-invasiven Operation der letzten Jahre hat sicherlich ein Umdenken hin zu einem möglichst weichteilschonenden Operieren bewirkt. Wo noch vor einigen Jahren Hautschnitte bis zu 30 cm Länge mit Ablösen einiger Muskelansätze keine Seltenheit waren, wird heute versucht, mit einem möglichst kleinen operativen Zugang die anatomischen Strukturen zu schonen und zu erhalten. Wie bei jeder neuen, anspruchsvollen Methode treten aber auch hier in der Anfangsphase vermehrt Komplikationen auf. Viele dieser Probleme

können aber bei guter Operationstechnik und geschultem Personal minimiert werden.

Die Versuchung in der minimal-invasiven Gelenkschirurgie liegt sicherlich darin, der Länge der Hautinzision die höchste Priorität zu geben und neuere kleinere Spezialimplantate Kurzstielprothesen etc. zu verwenden bei denen jedoch der langjährige Erfahrungsschatz fehlt. Die ausgezeichneten Langzeitresultate mit Standardimplantaten sollten daher nicht für kurzfristige Erfolge aufs Spiel gesetzt werden.

Ähnliches gilt auch für den in letzter Zeit modern gewordenen Oberflächenersatz, der vor allem ein besseres Bewegungsausmaß im Hüftgelenk bewirken soll (Tab. 3). Die Ergebnisse diesbezüglich werden in der Literatur unterschiedlich diskutiert. Vor allem im angloamerikanischen Sprachraum – besonders von den Autorenkliniken – wird über ausgezeichnete Resultate berichtet. Im Gegensatz dazu findet sich im australischen Prothesenregister nach 5 Jahren Beobachtungszeitraum eine erhöhte Reoperationsrate im Vergleich zu Standardimplantaten [5].

Die Ansprüche der Patienten an das künstliche Hüftgelenk haben sich jedoch nicht nur im Hinblick auf Kosmetik durch kleinen Hautschnitt und rasche Frühmobilisation geändert, sondern es wird auch vermehrt der Wunsch nach Ausübung verschiedenster Sportarten geäußert. Gleichzeitig sollen jedoch die Lebensdauer und die Funktion der Totalendoprothese auch unter stärkeren Belastungen über lange Zeit gewährleistet bleiben. Die nunmehr ausgereiften Prothesendesigns sowie die im Lauf der Zeit immer wieder verbesserten und haltbarer gewordenen Materialien ermöglichen nun zunehmend mehr den Spagat zwischen möglichst hoher Langlebigkeit und maximaler Belastbarkeit.

Dieser Wunsch nach Wiedererlangung der sportlichen Aktivität ist in der heutigen Zeit ein Faktum, dem wir uns als Operateure stellen müssen. Verbesserte Operationstechnik sowie ausgereifte Implantate geben die Möglichkeit, wesentlich großzügiger sportliche Aktivitäten zu empfehlen. Dennoch müssen einige Fakten unbedingt beachtet werden:

Nachuntersuchungen haben gezeigt, dass Patienten, die sportliche Aktivitäten vor der Implantation einer Endoprothese ausgeübt und diese Aktivität auch beherrscht haben, auch postoperativ in der Lage waren, diesen Sport wieder auszuüben [6].

Tabelle 2: Vor- und Nachteile der minimal-invasiven Technik (MIS)

Vorteile	Nachteile
geringerer Blutverlust	schlechtere intraoperative Übersicht
kleinere Narbe (Kosmetik)	häufigere Fehlimplantationen
weniger Schmerzen postoperativ	keine fundierten wissenschaftlichen Ergebnisse
raschere Mobilisierung bzw. Rehabilitation	höhere Komplikationsrate (Nerven, Luxation)
schnellere Arbeitsfähigkeit	Spezialimplantate, fehlende Langzeitergebnisse

Tabelle 3: Vor- und Nachteile der Oberflächenersatzprothese (Resurfacing)

Vorteile	Nachteile
geringer Abrieb durch Metall-Gleitpaarung	Hypersensitivität auf Metallabrieb
geringe Knochenresektion am Femur	Gefahr der Femurhalsfraktur
bessere Knochendichte am Schenkelhals	Offset und Beinlänge schwierig zu rekonstruieren
bessere Hüftbeweglichkeit	Lernkurve für Chirurgen

Sportarten, die eine exakte Technik erfordern, sollten nicht neu erlernt werden, da in dieser Phase eine erhöhte Gefahr besteht, durch unsachgemäße Bewegungsabläufe negativ auf das Kunstgelenk einzuwirken. Sportarten, die im Allgemeinen empfohlen werden können, sind Spazierengehen (Wandern), Radfahren bzw. Ergometerradfahren und Schwimmen (Kraul- bzw. Paddelbewegungen). Empfohlene Sportarten vor allem dann, wenn bereits vorherige Erfahrung besteht, sind Langlauf und Alpinschifahren (keine Buckelpisten!), Tennis (eher im Doppel, vor allem aber auf Sandplätzen!), Wandern im alpinen Gelände (Stöcke verwenden, vor allem beim Bergabgehen!) sowie Golf bei entsprechender Technik. Weitere bereits ausgeübte Sportarten, die postoperativ mit Vorbehalt durchgeführt werden können, sind Eislaufen, Reiten, Kegeln, Rudern und Tanzen (Abb. 1, 2).

Nicht empfohlene Sportarten sind alle Ballsportarten, die besonders zu ruckartigen Bewegungen mit kurzen Stopps und Drehbewegungen herausfordern, wie Squash, Basketball, Handball, Volleyball sowie Tennis im Einzel und vor allem auf Hartplätzen. Grundsätzlich sollen bei allen Sportarten folgende Empfehlungen beachtet werden: Gute Vorberei-



Abbildung 1: Langlaufen mit einer Hüfttotalendoprothese



Abbildung 2: Radfahren mit H-TEP

tung mit Aufwärmen und Dehnen, Steigerung der Belastung nur allmählich, Beachtung von Schmerzreaktionen, adäquate Sportbekleidung (vor allem Schuhwerk) und letztlich ist darauf zu achten, sich selbst und das künstliche Gelenk nicht zu überschätzen.

Die Implantation eines künstlichen Hüftgelenks zählt zu jenen operativen Maßnahmen, die im Hinblick auf die Verbesserung der Lebensqualität der Patienten einen besonders hohen Stellenwert einnimmt. So ist es auch nicht verwunderlich, dass in den beiden vergangenen Jahrzehnten diese Operation einen enormen Aufschwung erfahren hat. Europaweit werden derzeit etwa 500.000 künstliche Gelenke pro Jahr eingesetzt, in Österreich sind es ca. 15.000 Implantate jährlich. Die rasanten Entwicklung in den Bereichen Operationstechnik und Implantattechnik war dafür maßgebend. Dennoch ist es wichtig, dass wir weiterhin die Indikation zum künstlichen Gelenkersatz kritisch stellen, denn nur dann wird es möglich sein, auf lange Sicht gute Ergebnisse zu gewährleisten.

Literatur:

1. Karamat L, Pinggera O, Knahr K. Blood analysis for trace metals in metal-on-metal, ceramic-on-ceramic and metal-on-cross-linked PE bearings in total hip arthroplasty. *Hip International* 2005; 15: 136–42.
2. Sendtner E, Boluki D, Grifka J. [Current state of doing minimal invasive total hip replacement in Germany, the use of new implants and navigation – results of a nation-wide survey]. *Z Orthop Unfall* 2007; 145: 297–302.
3. Woolson ST, Mow CS, Syquia JF, Lannin JV, Schurman DJ. Comparison of primary total hip replacements performed with a standard incision or a mini-incision. *J Bone Joint Surg Am* 2004; 86-A: 1353–8.
4. Wohlrab D, Hagel A, Hein W. [Advantages of minimal invasive total hip replacement in the early phase of rehabilitation]. *Z Orthop Ihre Grenzgeb* 2004; 142: 685–90.
5. Treacy RB, McBryde CW, Pynsent PB. Birmingham hip resurfacing arthroplasty. A minimum follow-up of five years. *J Bone Joint Surg Br* 2005; 87: 167–70.
6. Niederle P, Knahr K. Sport nach Hüft- und Kniotalendoprothese. *Wien Med Wochenschr* 2007; 157: 2–6.

Diskussion

Hüftendoprothetik – Update

K. Knahr, M. Pospischill

Teilnehmer: Ulrich Dorn (UD), Karl Knahr (KK), Gernot Kolarz (GK), Peter Franz Peichl (PP), Anton Wicker (AW)

PP: Ich habe vorerst noch eine Frage zum Thema Prothesenlockerung: Ist die Bisphosphonat-Therapie dabei indiziert?

KK: Diese Therapie bringt leider nichts. Dies wurde in Studien bewiesen. Die Magnetfeldtherapie wird wieder populär. Die Hoffnung, dass damit eine Restabilisierung eintritt, wurde nicht erfüllt. In Wahrheit bringt diese Methode bei dieser Indikation nichts. Ausschließlich die Reoperation ist angezeigt. Ich rate daher davon ab, mit Bisphosphonaten oder Magnetfeld zu agieren.

AW: Bei der Implantatlockerung bringt die Magnetfeldtherapie sicher nichts, bei Frakturen oder Pseudarthrosen gibt es allerdings Hinweise.

KK: Unter Magnetfeldbehandlung zeigt sich in Einzelfällen eine Abheilung der Pseudarthrose.

GK: Eine Frage zur minimal-invasiven Operationstechnik (MIS): Das Ergebnis der Ganganalyse zeigt eigentlich keinen Vorteil der MIS gegenüber der Muskelabtrennung?

KK: Den Vorteil muss man darin sehen, dass die Chirurgen wieder ein größeres Bewusstsein für Muskelschonung bekommen haben. Allerdings führt das Dehnen der Muskulatur ohne Ablösung der Muskelansätze bei einem kräftigen Muskel sicherlich auch zu einer Dehnungsirritation desselben. Wir persönlich konnten zumindest ganganalytisch nicht wirklich nachweisen, dass die MIS signifikant besser ist als die Standardoperation. Natürlich muss man sagen, dass auch die Standardoperationen sehr schonend durchgeführt wurden.

GK: Aber wie stellen Sie jetzt die Indikation zur einen oder zur anderen Operationstechnik? Ist das nur eine kosmetische Frage?

KK: Die Entscheidung ist für mich individuell zu treffen, abhängig davon, ob es sich um einen muskelkräftigen, einen schlanken Patienten handelt, von der anatomischen Situation und von der Art der Arthrose.

UD: Also wir verwenden seit 3 Jahren fast ausschließlich den sogenannten gering-invasiven Zugang anterolateral. Erstens

glaube ich, dass wir dadurch nicht mehr so auf die Compliance des Patienten angewiesen sind. Wir haben früher auch schonend abgelöst, aber den Gluteus wieder angenäht. Und wenn der Patient schon in der ersten postoperativen Nacht aufgestanden ist, was bei älteren Patienten vorkommt, dann waren wir bei der nächsten Visite im Unklaren, ob er sich dabei den frisch genähten Gluteus abgerissen hat. Unbeschadet eines größtenteils optimalen Ergebnisses fanden sich sonographisch in der peritrochantären Muskulatur Dehyszenzen. Zweitens erkennen wir, dass nach unseren vorläufigen Auswertungen die postoperative Luxationsrate in den ersten 4 Wochen deutlich abgesunken ist, seitdem wir wieder diesen muskelschonenden Zugang machen. Drittens verwenden wir ein modifiziertes Implantat, welches im Prinzip dem Zweymüller-Implantat entspricht, und sehen auch weniger Trochanter Spitzenabrisse. Eben bei älteren osteoporotischen Patienten hatten wir doch früher, nicht intraoperativ, aber bei einem Kontrollröntgen nach 10 Tagen gesehen, dass die Trochanter Spitze 2 cm höher steht. Also die 3 Punkte, glaube ich, sind beim gering-invasiven Zugang anders. Ich muss aber auch sagen, dass ich bezüglich der Mobilisierung nicht mehr so offensiv bin wie vor 2 Jahren. Damals haben wir jeden Patienten, je nach Vermögen, sofort ohne Krücken gehen lassen. Die jüngeren konnten das nach 2 Tagen, die älteren erst nach einer Woche. Das hat glaube ich dazu geführt, dass viele Patienten diesem System auch zuviel zugemutet hatten und aus der Überlegung gefolgert haben: „Wenn ich ohne Krücken entlassen werde, dann ich gehe ich übernächste Woche auf den Berg.“ Das hatte zur Folge, dass manche Patienten bei den regelmäßigen Nachkontrollen gesagt haben: „Bei der 2-Monatskontrolle bin ich noch viel besser gegangen als bei der 6-Monatskontrolle.“ Wir vermuten, das wird in einer Untersuchung versucht zu hinterfragen, dass wir diesen Zeitlauf der Osseointegration zu sehr gestresst haben. Der war früher geschützt durch 6-wöchiges Gehen mit Krücken zum Schutz der peritrochantären Muskulatur. Wir waren immer der Meinung, unsere primäre Stabilität sei perfekt. Aus diesen Beobachtungen sind wir mit der bisherigen Mobilisierung etwas verunsichert und tasten uns an ein neues Regime heran, so z. B. 3 Wochen Gehen mit 2 Krücken und dann mit einer oder keiner.

Dadurch geben wir vielleicht der Osseointegration mehr Zeit und schützen die Markraumsituation.

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](#)