

Journal für Kardiologie

Austrian Journal of Cardiology

Österreichische Zeitschrift für Herz-Kreislaufkrankungen

EKG-Beispiel: Hochgradiger AV-Block

Zechner R, Glaser F

*Journal für Kardiologie - Austrian
Journal of Cardiology* 2019; 26

(3-4), 78-81

Homepage:

www.kup.at/kardiologie

Online-Datenbank
mit Autoren-
und Stichwortsuche



ÖKG
Österreichische
Kardiologische
Gesellschaft

Offizielles
Partnerjournal der ÖKG



EUROPEAN
SOCIETY OF
CARDIOLOGY®

Member of the ESC-Editor's Club



Offizielles Organ des
Österreichischen Herzfonds



ACVC
Association for
Acute CardioVascular Care

In Kooperation
mit der ACVC

Indexed in ESCI
part of Web of Science

Indexed in EMBASE

Veranstungskalender

Hybrid-Veranstaltungen der Herausgeber des **Journals für Kardiologie**

Finden Sie alle laufend aktualisierten Termine
auf einem Blick unter

www.kup.at/images/ads/kongress.pdf

Hochgradiger AV-Block

R. Zechner, F. Glaser

Aus der Klinischen Abteilung für Innere Medizin I, Universitätsklinikums Krems an der Donau

Vorgeschichte

Eine 85-jährige Patientin wurde initial an der unfallchirurgischen Abteilung aufgrund einer subkapitalen Humerusfraktur, Schambeinastfraktur und Contusio capitis stationär aufgenommen, nachdem sie beim niedergelassenen Radiologen kollabiert war.

Eine koronare 2-Gefäßerkrankung mit PCI und Implantation jeweils eines Drug-eluting Stents am RCA-Ostium sowie an der proximalen LAD im Jänner 2017 war bekannt. Weiters erfolgte im Jänner 2018 bei Instent-Re-Stenose eine PCI mit Drug-eluting Ballon im Bereich der ostialen RCA.

Im März 2018 wurde bei wirksamer und symptomatischer Aortenklappenstenose komplikationslos eine TAVI (Edwards Sapien 3–26 mm, Bioklappe) durchgeführt.

Echokardiographisch zeigte sich postinterventionell ein gutes funktionelles Resultat mit einer V_{max} von 1,64 m/sec. und einem p mean von 7 mmHg über der TAVI. Eine Aorteninsuffizienz oder ein paravalvuläres Leak waren nicht vorhanden. Die Linksventrikelfunktion war gut und es wurden die bereits bekannte leichte Mitralinsuffizienz, eine nicht wirksame Trikuspidalinsuffizienz, sowie eine mäßige pulmonale Hypertonie bei diastolischer Funktionsstörung II° beschrieben. Die Therapie umfasste außer Concor 2,5 mg keine rhythmuswirkende Medikation.

Im EKG zeigten sich nach TAVI ein neu aufgetretener Linksschenkelblock (QRS 128 ms), sowie eine Verlängerung der bereits zuvor grenzwertigen PQ-Zeit von 200 auf 240 msec bei unveränderter Medikation (Abb. 1, Abb. 2).

Am 5. Tag nach Aufnahme an der Unfallchirurgie wurde aufgrund einer morgendlichen kardialen Symptomatik ein EKG geschrieben, die Herzenzyme abgenommen, sowie ein kardiologisches Konsil telefonisch angefordert.

Die Medikation umfasste außer Concor 2,5 mg keine rhythmuswirksame Medikation.

Labor

Im Labor zeigte sich die CK seriell im Normbereich, das hochsensitive Troponin war initial mit 23 pg/ml minimal erhöht, im Verlauf zeigte sich ein Anstieg auf 101 pg/ml. Das proBNP war mit 9455 ng/ml deutlich erhöht. Die Nierenwerte und Elektrolyte lagen im Normbereich.

EKG und klinischer Verlauf

Im ersten EKG von der Unfallchirurgie zeigten sich ein 2:1-AV-Block mit relativ kurzer PQ-Zeit sowie der bereits bekannte Linksschenkelblock (LSB) mit einer Ventrikelfrequenz von 48/min (Abb. 3).

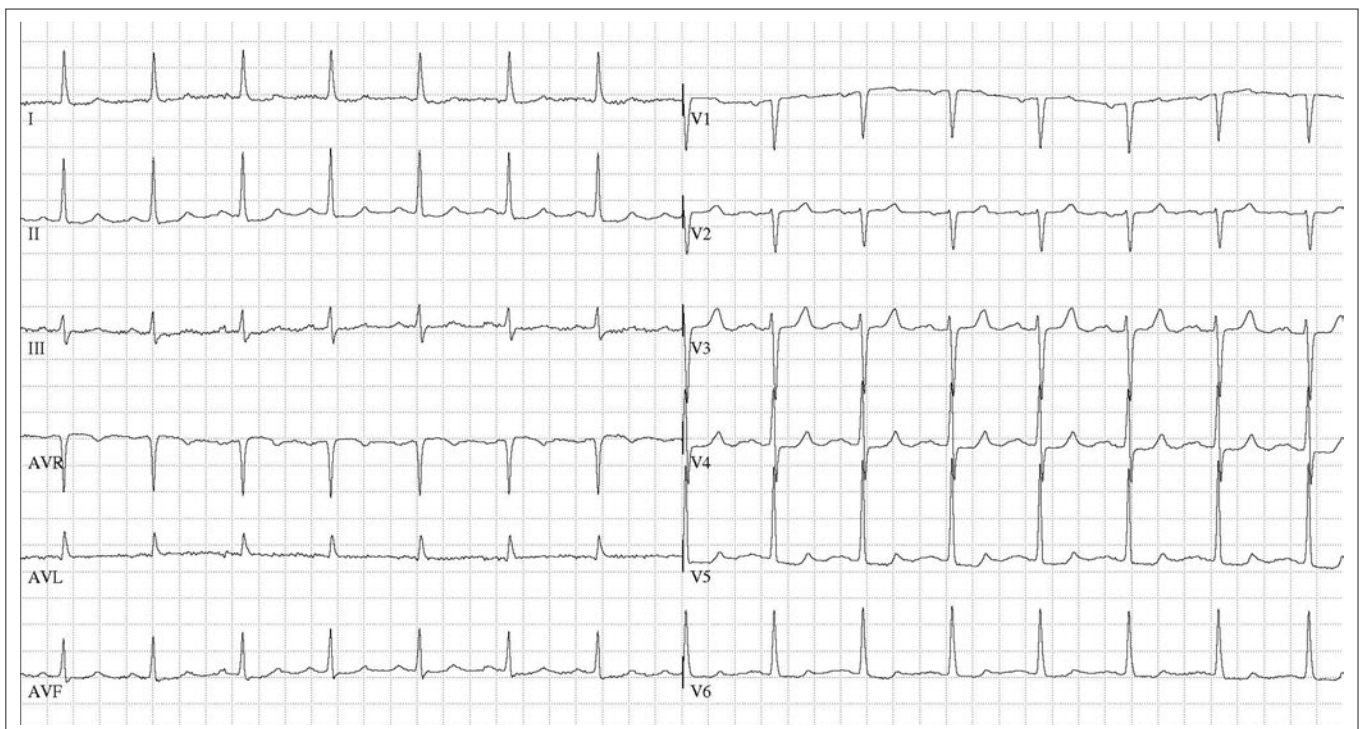


Abbildung 1: EKG vor TAVI-Implantation: SR 89/min, PQ = 200 msec, weitgehend unauffälliger QRS-Komplex, deutlich unspezifisch abnormes ST-T-Segment.

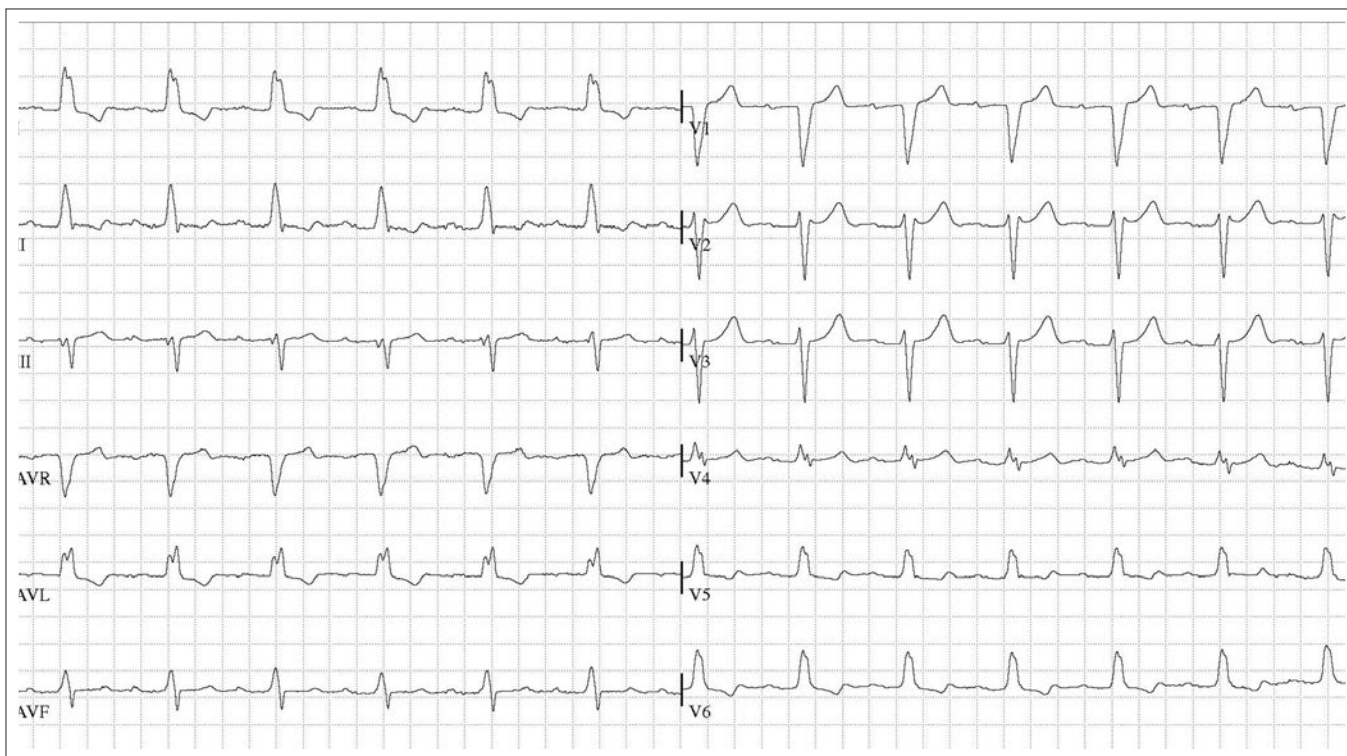


Abbildung 2: EKG nach TAVI-Implantation: SR 77/min, PQ = 240 msec, Linksschenkelblock mit einer QRS-Breite von 138 msec.

Die Patientin wurde daraufhin an unsere IMCU übernommen und an die Telemetrie angeschlossen. Der bestehende Betablocker wurde pausiert.

Hier zeigten sich nun nach Abklingen der Betablocker-Wirkung ein hochgradiger AV-Block mit einem ventrikulären Escape-Rhythmus mit RSB-Morphologie sowie vereinzelt intrinsisch übergeleiteten Schlägen im Sinne eines hochgradigen AV-Blocks.

Die Patientin erhielt einen passageren Schrittmacher und in weiterer Folge wurde ein 2-Kammer-Schrittmacher implantiert.

■ Diskussion und EKG-Feinanalyse

Je nach verwendetem Klappenmodell und Methode besteht aufgrund der anatomischen Nähe des Aortenrings zum AV-Überleitungssystem bei interventionellem Klappenersatz



Abbildung 3: SR 96/ min, AV-Block 2 mit 2:1-Überleitung, somit 48 QRS/ min, Linksschenkelblock, PQ bei AV-Überleitung 170 msec. Geringes ventrikulophasisches PP-Intervall. Diskussion siehe Text.

das Risiko einer Beeinträchtigung der AV-Überleitung sowohl auf AV-Knoten- als auch auf Ebene des proximalen ventrikulären Reizleitungssystems.

Zu Abbildung 2

Das Auftreten eines neuen LSBs nach TAVI belegt bereits eine Schädigung des proximalen ventrikulären Leitungssystems.

Die Zunahme der AV-Zeit um 40 msec kann sowohl im AV-Knoten als auch im ventrikulären Reizleitungssystem zustande kommen: Die elektrophysiologische A-H-Zeit repräsentiert die Leitungszeit im AV-Knoten. Der obere Normwert liegt bei 140 msec, der AV-Knoten kann aber auch eine Leitungszeit von mehreren 100 msec (bis zu ca. 600 msec) aufweisen. Der obere Normwert der infrahissären Leitungszeit (H-V-Zeit) beträgt 55 msec. Die maximale Leitungszeit eines geschädigten ventrikulären Leitungssystems (His-Purkinje-System, kurz HPS) beträgt 100 msec. Intrahissäre Leitungsstörungen (innerhalb des His-Bündels, gekennzeichnet durch einen schmalen Kammerkomplex) sind extrem selten.

Zu Abbildung 3

2:1-AV-Block: Aufgrund der oben diskutierten Pathophysiologie kann bei PR-Intervallen der übergeleiteten P-Wellen von mehr als 300 msec mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit von einer suprahissären (= im AV-Knoten gelegenen) Blockierung ausgegangen werden.

Liegen die PR-Intervalle der übergeleiteten P-Wellen bei ≤ 160 msec, ist eine schwere AV-Knotenerkrankung auszuschließen. So kurze PQ-Intervalle sind daher nahezu beweisend für eine infrahissäre Leitungsstörung. Die Leitungszeit von 170 msec spricht daher eher für eine infrahissäre Lokalisation des AV-Blocks.

Liegt ein 2:1-AV-Block vor, sollte das Augenmerk auf die Entstehung bzw. das Ende der Phase der AV-Blockierung gelegt werden: Entsteht oder endet der Block mit einer Wenckebach-Sequenz (PQ-Zeit vor der blockierten P-Welle länger als nach der blockierten P-Welle), liegt ein suprahissärer Block (Synonyme: Typ I, Wenckebach oder Mobitz I) vor. Ist die Leitungszeit vor und nach der blockierten P-Welle hingegen gleich (innerhalb max. 20 msec), liegt ein infrahissärer (Synonyme: Typ II, Mobitz II) Block vor.

Weitere Faktoren: Bei infrahissärem Block besteht ein Schenkelblock, bifaszikulärer Block oder (selten) zumindest ein Hemiblock, bei suprahissärem Block kann sowohl ein schmaler oder ein QRS mit obigen Leitungsstörungen vorliegen.

Alle Bedingungen, die zu einer Zunahme der Sinusfrequenz führen, erhöhen die Leitungsfähigkeit des AV-Knotens, nicht jedoch die des HPS. Eine Besserung der AV-Blockierung unter Belastung, Katecholaminstimulation, Stress, Atropin etc. spricht daher sehr für eine Leitungsstörung im AV-Knoten, eine Verschlechterung für eine Leitungsstörung im HPS. Atropin bei infrahissärer Leitungsstörung ist daher kontraproduktiv.

Zur Wirkung von Betablockern bei infrahissärer Leitungsstörung ist entsprechend obiger Diskussion anzumerken, dass diese über Verlangsamung der Sinusfrequenz und Verzögerung der Leitung im AV-Knoten grundsätzlich die Rate einer infrahissären Blockierung reduzieren.

Ventrikulophasisches PP-Intervall

Bei 2:1- und höhergradigen AV-Blockierungen findet man sehr oft das Phänomen des ventrikulophasischen PP-Intervalls. Dies bedeutet, dass das PP-Intervall, das einen QRS einschließt, kürzer ist als das folgende. Grund hierfür ist der sehr

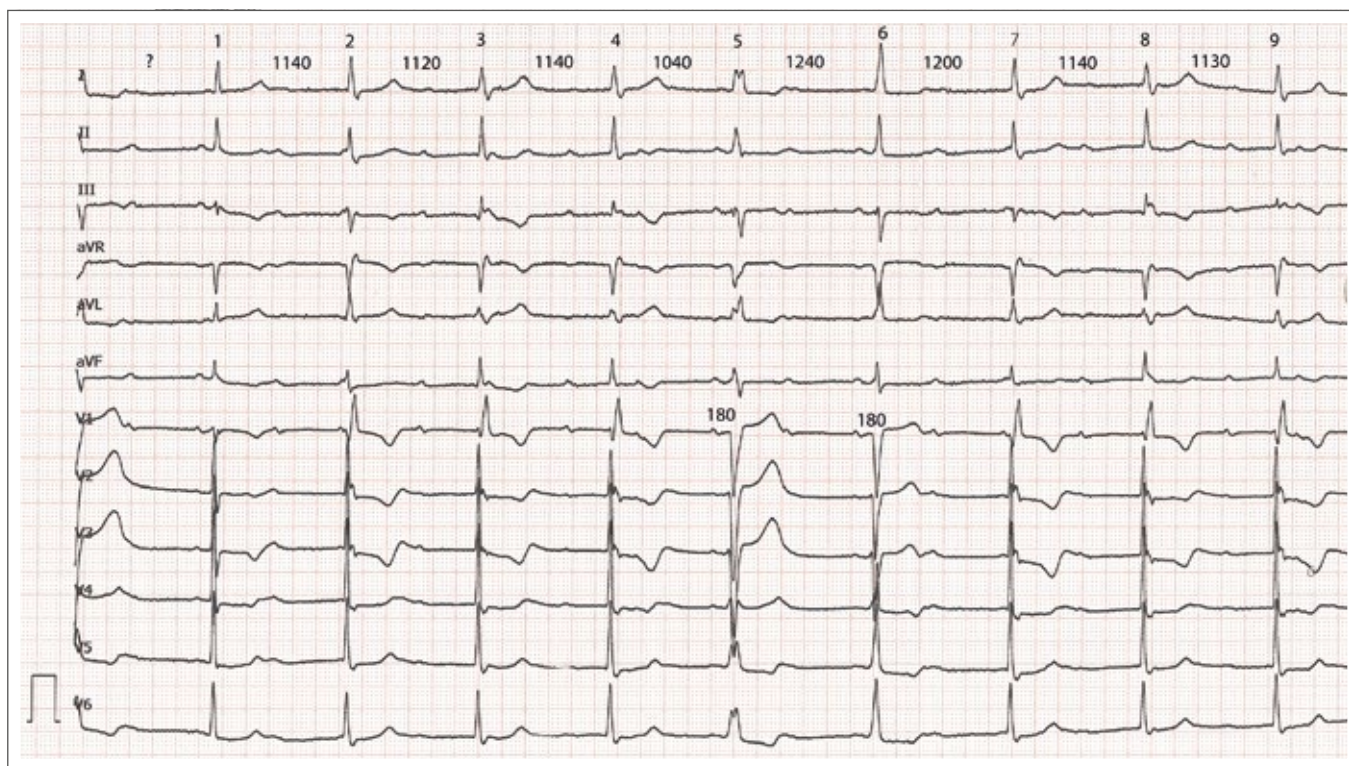


Abbildung 4: Hochgradiger AV-Block. Sinusfrequenz ca. 100/min, ventrikulärer Escape-Rhythmus mit einem Escape-Intervall von 1120–1140 msec. QRS 5 ist übergeleitet mit identer Morphologie wie in Abb. 3 und 4. Diskussion siehe Text.

kurz anhaltender Vagusreflex, den die der Ventrikelkontraktion folgende Pulswelle auslöst. Der Reflex wird ca. 600 msec nach dem QRS-Komplex wirksam und führt zur Verzögerung der folgenden P-Welle um 20–80 msec.

Zu Abbildung 4

QRS 2, 3, und 4 weisen eine fixe Frequenz mit einem RR-Intervall von 1120–1140 msec und identer RSB-Morphologie auf. Sie sind dissoziiert vom höherfrequenten Sinusrhythmus und entsprechen daher einem ventrikulären Escape-Rhythmus. Es handelt sich um eine recht typische RSB-Morphologie: Häufig kommt es bei einem Schenkelblock mit schwerer lokaler Schädigung der Zellen zur diastolischen Zelldepolarisation, die ihrerseits wieder zur Automatie (= Escape-Rhythmus) führt, in diesem Fall aus dem linken Tawara-Schenkel. Die Folge ist ein Escape-Rhythmus mit RSB-Morphologie.

QRS 5 ist mit einem RR-Intervall von 1040 msec eindeutig vorzeitig, mit einem „realistischen“ PR-Intervall von 180 zu vorangegangenen P-Welle. Die Morphologie entspricht dem uns schon bekannten LSB, es handelt sich somit um einen übergeleiteten QRS-Komplex. Wie kommt es dazu? Nur, wenn ein kritisches Zeitfenster mit ausreichend langem Abstand der P-Welle zum vorangegangenen QRS besteht, ist der rechte Schenkel in der Lage, überzuleiten. Der rechte Schenkel weist somit einen frequenzabhängigen Block auf, der linke Schenkel kann nicht leiten, ist aber zur Automatie fähig.

QRS 6: Wie kommt es plötzlich zu einem schmalen Kammerkomplex? Hierzu muss man wissen, dass Escape-Rhythmen grundsätzlich ein fixes Intervall aufweisen, aber nach einer „Störung“ (in diesem Fall der übergeleitete QRS 5) eine „Warm up“-Phase durchlaufen. Das Escape-Intervall ist während des „Warm ups“ länger, in diesem Fall 1240 msec, dann 1200, um dann wieder das ursprüngliche Intervall aufzunehmen (QRS 7–9). Vor QRS 6 fällt wieder eine P-Welle im „richtigen“ Intervall ein, um über den rechten Schenkel übergeleitet zu werden. Gleichzeitig erfolgt aber bereits die Aktivierung aus dem Escape-Zentrum des linken Schenkels: Es kommt zur Fusion der beiden Aktivierungen, das Resultat ist ein schmaler, annähernd normal konfigurierter Kammerkomplex.

Nun können wir auch QRS 1 anhand seiner Morphologie richtig interpretieren: Es ist anzunehmen, dass sich obige Phänomene wiederholen: QRS 1 entspricht von der Morphologie fast QRS 6: Der Kammerkomplex ist noch schmaler, die Fusion von AV-Überleitung mit LSB und Escape aus dem linken Schenkel ist im Vergleich zu QRS 6 um wenige msec zugunsten des Escape verschoben (daher die rsr' -Konfiguration in V_1).

■ Zusammenfassung

Das Oberflächen-EKG bietet bei feinerer Analyse einen tiefen Einblick in die Elektrophysiologie. Die hier beschriebenen Phänomene sind durchwegs bereits seit etwa 90 Jahren bekannt, die damaligen Analysen wurden in den 1970er-Jahren elektrophysiologisch nur mehr bestätigt. Die richtige Beurteilung von Erkrankungen des AV-Überleitungssystems mittels des 12-Ableitungs-EKGs erlaubt sehr zuverlässig die Unterscheidung von supra- versus infrahissärer Leitungsstörung. Erstere ist prognostisch günstig, und benötigt lediglich symptomorientierte Therapie. Letztere hat eine ernste Prognose, mit entsprechenden Konsequenzen für die Kurz- und Langzeittherapie. Somit können mit einfachen seriellen EKG-Analysen sowohl Übertherapie (unnötige Schrittmacherimplantationen bei symptomlosen suprahissären Leitungsstörungen) als auch unnötige Risiken bei infrahissären Leitungsstörungen vermieden werden.

Weiterführende Literatur:

1. Young Lee M, Chilakamurri Yeshwant S, Chava S, Lawrence Lustgarten D. Mechanisms of heart block after transcatheter aortic valve replacement – cardiac anatomy, clinical predictors and mechanical factors that contribute to permanent pacemaker implantation. *Arrhythm Electrophysiol Rev* 2015; 4: 81–5.

Korrespondenzadresse:

OA Dr. Roland Zechner
 Klinische Abteilung für Innere Medizin I
 Universitätsklinikum Krems an der Donau
 A-3500 Krems, Mitterweg 10
 E-Mail: rolandzechner@kabelplus.at

Mitteilungen aus der Redaktion

Besuchen Sie unsere Rubrik

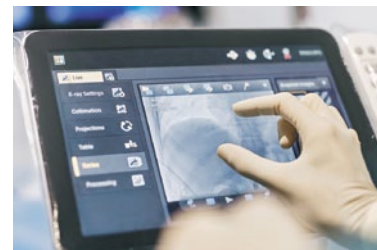
[Medizintechnik-Produkte](#)



Neues CRTD Implantat
Intica 7 HF-T QP von Biotronik



Artis pheno
Siemens Healthcare Diagnostics GmbH



Philips Azurion:
Innovative Bildgebungslösung

Aspirator 3
Labotect GmbH



InControl 1050
Labotect GmbH

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](#)