

Journal für Kardiologie

Austrian Journal of Cardiology

Österreichische Zeitschrift für Herz-Kreislauserkrankungen

EKG-Beispiel: Leiterdiagramme für Rookies

Glaser F

*Journal für Kardiologie - Austrian
Journal of Cardiology* 2020; 27
(9-10), 352-354

Homepage:

www.kup.at/kardiologie

Online-Datenbank
mit Autoren-
und Stichwortsuche



Offizielles
Partnerjournal der ÖKG



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

Veranstaltungskalender

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

EKG-Beispiel

Leiterdiagramme für Rookies

F. Glaser

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

Klinische Situation

Eine 1963 geborene Patientin mit Fallot'scher Tetralogie hat folgenden Leidensweg hinter sich: („: Zitate aus den Befunden)

- 1972 Waterston-Shunt
- 1979 Totalkorrektur der Tetralogie bis auf einen Rest-VSD
- 1987 Korrektur des Rest-VSD, Erweiterung der rechten Arteria pulmonalis
- 1996 „Paroxysmale Tachykardien. Therapie mit Sedacoron 200 mg/d“
- 1997 Konventionelle elektrophysiologische Intervention: „Atypisches rechts atriales Flattern, 2:1 geleitet: Ablation des kavotrikuspidalen Isthmus: Keine Terminierung. Zu-

sätzlich erfolglose Ablation einer narbenassoziierten fokalen Tachykardie am Triuspidalring (1:1 geleitet, 148/ min).“

- Unter Sedacoron 400 mg/d „Stabiler Sinusrhythmus“. Die Patientin berichtet jedoch immer noch über ein Tachykardiegefühl bzw. arrhythmischen Puls schon bei geringster Belastung.

Mit dieser Anamnese stellt sich die Patientin 1999 zur Einholung einer Zweitmeinung vor.

EKG

Das seit 1997 mehrmals ident dokumentierte Ruhe-EKG (Abb. 1) zeigt einen Rhythmus mit einer gering undulierenden

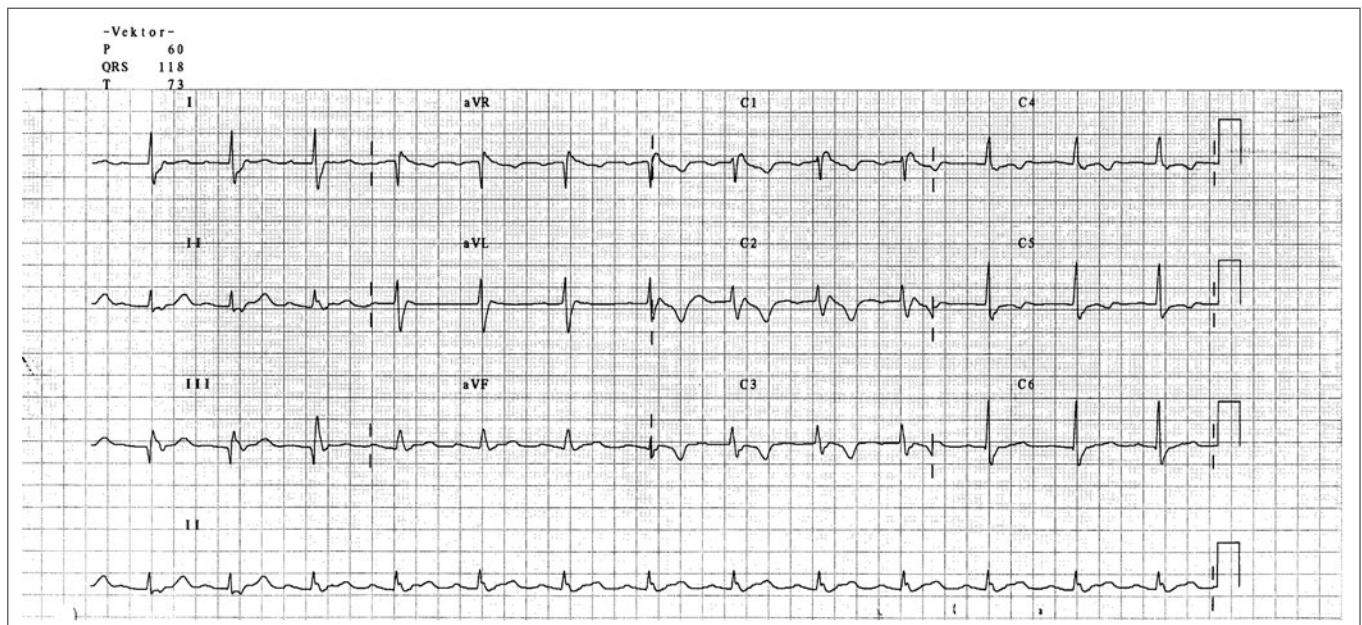


Abbildung 1: Ruhe-EKG

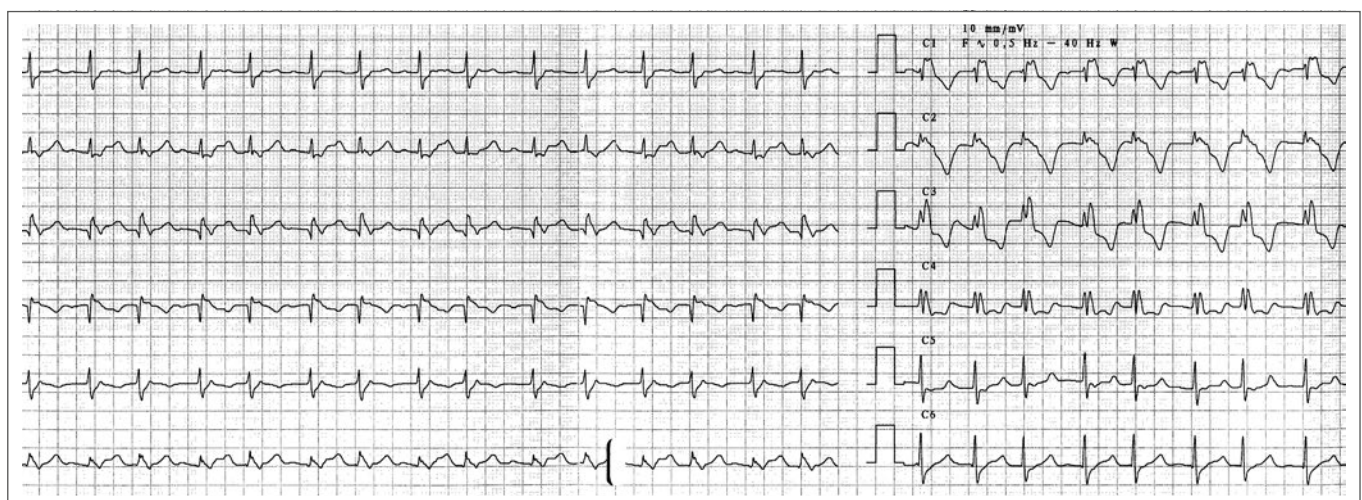


Abbildung 2: Belastungs-EKG

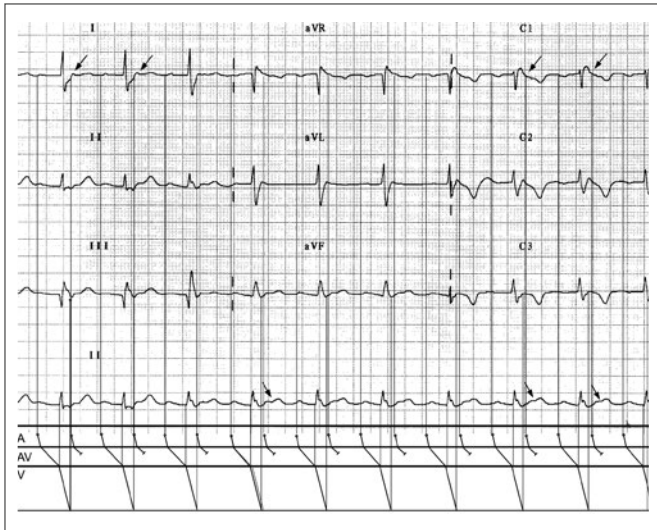


Abbildung 3: Ruhe-EKG

Frequenz von 78–82/min. P-Wellen werden mit einer Überleitungszeit von 200 msec von QRS-Komplexen mit Rechtsschenkelblock gefolgt. Der Rechtsschenkelblock (besser verzögerte Leitung des rechten Schenkels) ist ab dem 3. QRS ausgeprägter. Die Endteile zeigen das Bild einer ausgeprägten Rechtsbelastung mit rechtsventrikulärem Strain-Muster. Betrachtet man das EKG genauer, fallen zusätzliche mögliche P-Wellen am Ende des QRS auf, am besten sichtbar in I (Pfeile in Abb. 3, am Ende des 3. QRS aufgrund der Änderung dessen Morphologie nicht mehr erkennbar).

Ein fraglicher Befund in einer Ableitung bedarf der Verifizierung in anderen Ableitungen: Es findet sich eine „Unruhe“ in der ST-Strecke in V_1 (Pfeilmarkierung), weiters eine Kerbung am Beginn der T-Welle in II (Pfeilmarkierung).

Nach geringfügiger Belastung durch 5-maliges Aufsetzen mit angelegten EKG-Elektroden auf der Untersuchungsfläche ändert sich der Rhythmus (Abb. 2): Der atriale Rhythmus ist teilweise durch die ventrikuläre Aktivität maskiert, die am Beginn der Sequenz klar erkennbare P-Wellen-Morphologie ist unverändert. Es finden sich QRS-Komplexe in regelmäßig auftretenden 2er-Gruppen („group beating“), was einen regelmäßigen Vorhofrhythmus mit fixem (mathematischen) Verhältnis zu den QRS-Komplexen nahelegt. Bei 2er-Gruppen ist ein 3:2-Verhältnis, bei 3er-Gruppen ein 4:3-Verhältnis wahrscheinlich, u. s. w.

■ Leiterdiagramm (Abb. 3)

Ein Leiterdiagramm wird (mittels eines Bildverarbeitungsprogramms, hier Affinity Photo®) angefertigt: Die exakten Zeitpunkte der sichtbaren Ereignisse werden Strukturen (hier Atrium, AV-Knoten, und V für ventrikuläre Ebene) zugeordnet: dies geschieht durch Ziehen senkrechter Linien vom EKG in das Schema. Bei Bedarf kann jede Leitungsstruktur in einem Leiterdiagramm symbolisiert werden (Sinusknoten, sinuatriale Junction, Vorhof, AV-Knotenebene, HPS, ventrikuläre Ebene). In diesem Fall reichen A-, AV- und ventrikuläre Ebene. Die digitale Verarbeitung erlaubt durch beliebige Vergrößerung das exakte Messen der Intervalle.

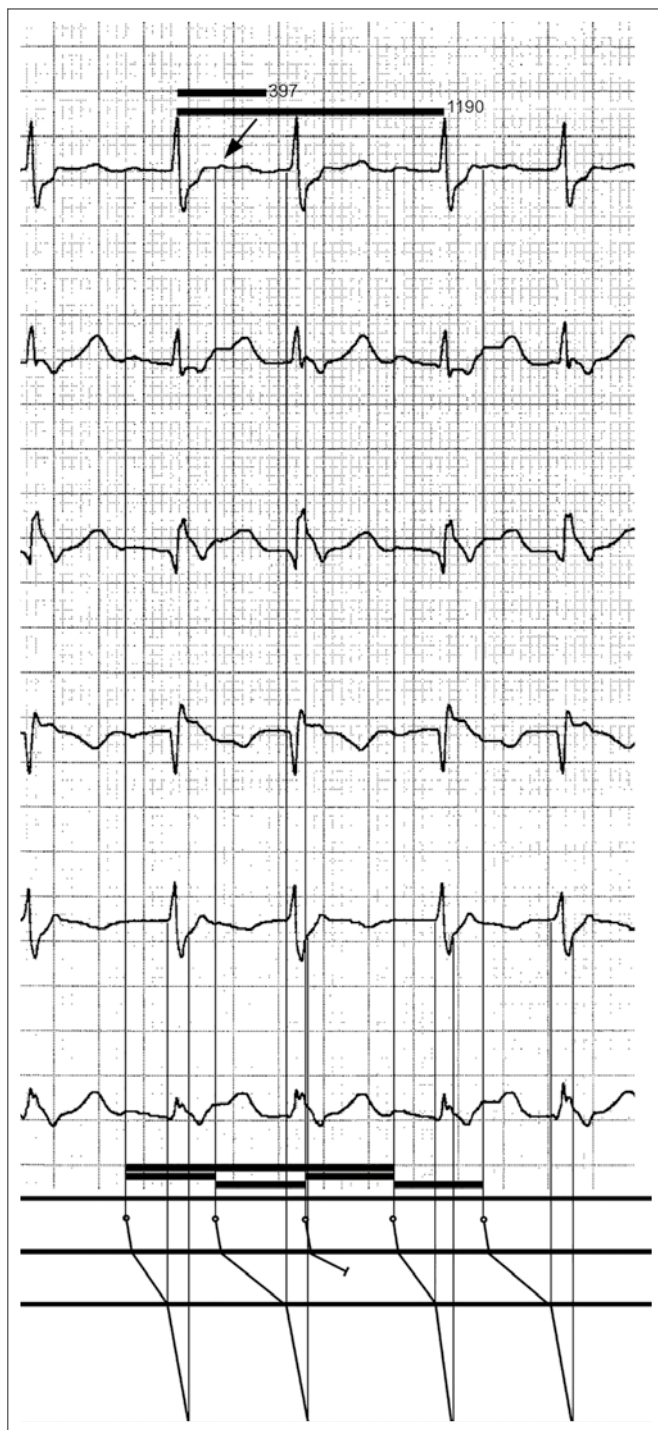


Abbildung 4: Belastungs-EKG – Leiterdiagramm

Das Leiterdiagramm ergibt eine atriale Tachykardie (AT) mit einer gering undulierenden Zykluslänge von im Schnitt 380 msec (158/min) mit 2:1-Überleitung. Ab dem 4. Zyklus ist die AV-Überleitung um 30 msec kürzer (die bisherige Überleitung strichliert). Erst ab diesem Zeitpunkt ist die erwähnte Kerbe am Beginn der T-Welle in II besser zu sehen, was die Diagnose weiter bestätigt. Weiters ist zu erkennen, dass diese Kerbe durch das Ende der P-Welle verursacht wird, während deren Anfang besser in V_1 zu sehen ist.

Unter Belastung (Abb. 4): Eine 2er-Sequenz dauert 1190 msec, bei einer angenommenen 3:2-AV-Relation ergibt sich eine atriale Zykluslänge von 397 msec. Mithilfe exakter Messbalken können die Intervalle abgezirkelt werden. Idealerweise findet

man dann die atriale Aktivierung als Überlagerung der ventrikulären Ereignisse: Während die dritte P-Welle der Sequenz im QRS verborgen ist, findet sich die zweite eindeutig in der ST-Strecke. Es handelt sich (bei geringfügig veränderter Zykluslänge) um dieselbe Tachykardie. Unter Belastung bessert sich die AV-Überleitung von 2:1 auf 3:2, unter noch höherer Belastung ist eine 1:1-Überleitung anzunehmen.

Wie beim AV-Block Typ Wenckebach ist die PQ-Zeit nach der nichtgeleiteten P-Welle kürzer als davor (symbolisiert durch eine steilere Linie im Diagramm).

■ Weiterer Verlauf

- 1999 „Frustranter Ablationsversuch von 3 Formen eines atypischen rechtsatrialen Flatterns“
- 2000: Zunehmende Rechtsinsuffizienz bei Pulmonalinsuffizienz. „CARTO Map in Vorbereitung zu 4. Operation: Ausgedehnte Narbenareale an der Lateralwand, posterior Gebiete mit sehr später Aktivierung“.
- 2001 Homograft-Pulmonalklappe, De-Vega-Plastik des Trikuspidalrings, Elektrokauterung ausgiebig „am lateralen Aspekt der Trikuspidalklappe, im Bereich der RA Inzision, interatriales Septum“.
- Danach bestand für 12 Jahre Sinusrhythmus. 2015 traten wieder belastungsabhängige atriale Tachykardien auf. Es handelte sich nun um eine leicht zu abladiierende Tachykardie am anterioren Trikuspidalring am Rand einer ausgedehnten Narbe, die an unserem Klinikum behandelt werden konnte.

■ Diskussion

Atriale Tachyarrhythmien mit 2:1-AV-Leitung können auch von Erfahrenen leicht als Sinusrhythmus fehlinterpretiert werden.

Mit einfachen Manövern lässt sich eine vermutete 2:1-Leitung verifizieren indem man eine Änderung der AV-Überleitung provoziert bzw. aktiv danach sucht: Alternativ zur körperlichen Belastung kann zugunsten besserer EKG-Qualität auch mentaler „Stress“ verwendet werden, um die AV-Überleitung zu verbessern. Bewährt hat sich schnelles Rückwärtszählen in 7er-Schritten. Alternativ kann nach längeren QRS-Intervallen gesucht werden, wo sich die atriale Tachykardie demaskiert (nach VES, im Schlaf etc.).

Die Erstellung eines Leiterdiagramms ist für die Diagnose (wie auch in diesem Fall) meist nicht nötig. Die Fertigkeit, ein Leiterdiagramm zu erstellen, sollte aber jeder, der EKGs zu analysieren hat, beherrschen.

Fälle, die nur mittels Leiterdiagramm zu lösen sind, werden in dieser Rubrik in den nächsten Folgen erscheinen („Leiterdiagramme für Fortgeschrittene“).

Korrespondenzadresse:

OA Dr. Franz Glaser

Klinische Abteilung für Innere Medizin I

Universitätsklinikum Krems an der Donau

A-3500 Krems, Mitterweg 10

E-Mail: fglaser@gmx.at

Mitteilungen aus der Redaktion

Besuchen Sie unsere Rubrik

☒ Medizintechnik-Produkte



Neues CRT-D 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