



FAKULTNÍ NEMOCNICE®
OLOMOUC



Lékařská
fakulta

Univerzita Palackého
v Olomouci



KOMPLEXNÍ
KARDIOVASKULÁRNÍ CENTRUM
FAKULTNÍ NEMOCNICE OLOMOUC

Současné možnosti monitorace fibrilace síní v kardiologických ambulancích

Miloš Táborský

Sympóziu ČAAMK

Brno 6.5.2024

Norman Holter



Norman Jefferis Holter (1. února 1914 – 21. července 1983) americký fyzik, biolog

Jaké jsou naše reálné možnosti v ambulancích

Technologie	Plusy	Mínusy	Ekonomické aspekty
Klasický EKG Holter 1- X denní	Ručím z kvalitu a správnost interpretace	Časová náročnost, nemohu standardně vykazovat vícedenní monitoraci	Úhrada plátcí ZP v rozsahu 1 denní monitorace
Kompletní outsourcing monitorace	Dostanu hotový výsledek, ušetřím čas	Nemohu detailně zkontrolovat interpretaci, jasný vliv AI v popisu	Nedostanu nic, vykazuje jiný subjekt, který může obdržet 7 x taxu 1D monitorace ...
Cloudová technologie s přístupem kardiologa	Vidím rychle a snadno všechny epizody arytmií, online přístup 24/7	Musím přesvědčit pacienta, aby se podílel na úhradě monitorace	Ano, mohu vykazovat na sebe v rámci pravidel a max. přípustné frekvence

To, co je možné, ale asi příliš nechceme jako každodenní rutinu ...



Důvody pro monitoraci srdečního rytmu I

Stárnutí populace

Kardiologů bude stále stejně
Bude více pacientů s arytmiemi

Fibrilace síní

> 200 000 NOVÝCH PŘÍPADŮ ROČNĚ V EU
2030 - V EU 17 MILIONŮ PACIENTŮ S FS

Nové technologie

Najít nové pacienty, kteří budou nejvíc profitovat z léčby

Lépe znát naše pacienty

Důvody pro monitoraci srdečního rytmu II

Neobjevená / neléčená FS = ↑ komplikací

Cévní mozkové příhoda
Srdeční selhání
Časný nástup demence

Nejde jen o FS

I další typy arytmií mají velký klinický význam

Důvody pro monitoraci srdečního rytmu III

Screening

Detekce nových pacientů s arytmií

Přehled léčby

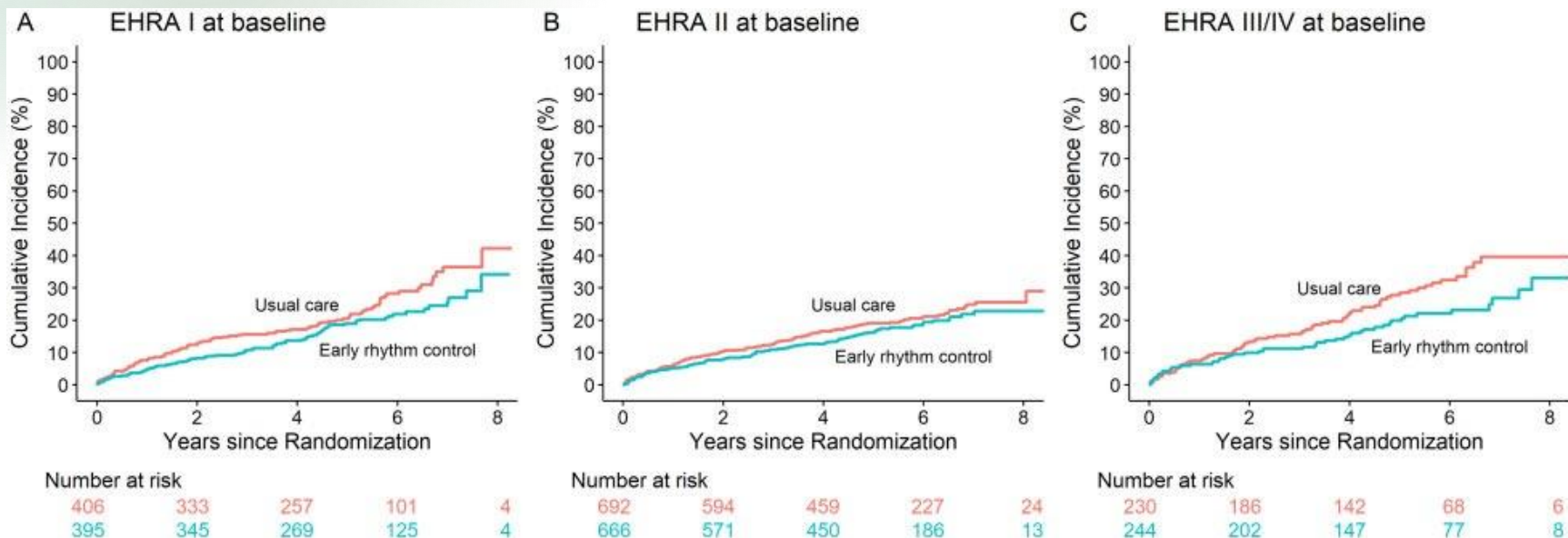
Efekt medikace
Recidivy po kat. ablaci

Korelace potíže / rytmus (triage)

16% pacientů u PL – palpitace
Nejčastější důvod odeslání ke kardiologovi
Vytížení systému...

Třetina pacientů s FS nemá symptomy

Z časné léčby ale profitují stejně



Čím více hledáme, tím více najdeme I

1 rok 15.3 %

1 měsíc 4.7 %

1 rok vs 1 měsíc = 3-4 × ↑

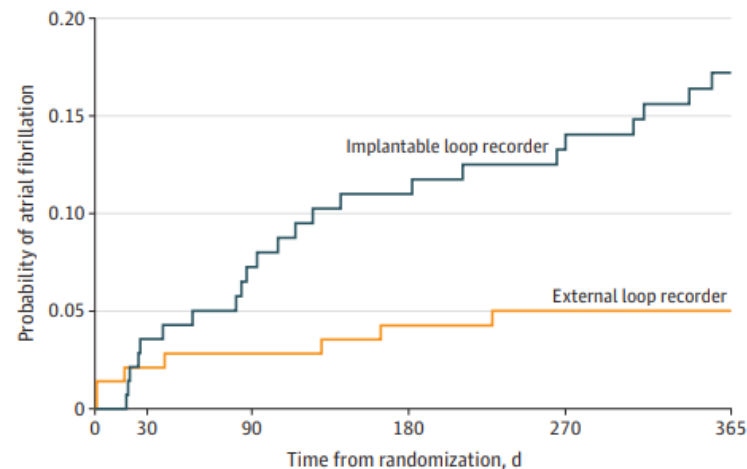
Effect of Implantable vs Prolonged External Electrocardiographic Monitoring on Atrial Fibrillation Detection in Patients With Ischemic Stroke The PER DIEM Randomized Clinical Trial

Brian H. Buck, MD, MSc¹; Michael D. Hill, MD^{2,3}; F. Russell Quinn, MD⁴; et al

> Author Affiliations | Article Information

JAMA. 2021;325(21):2160-2168. doi:10.1001/jama.2021.6128

PER-DIEM



No. at risk	0	30	90	180	270	365
External loop recorder	142	136	130	125	86	
Implantable loop recorder	142	124	119	113	90	

Čím více hledáme, tím více najdeme II

1. měsíc 3,7 %

36 měsíců 30 %

3 roky vs 1 měsíc = 10 × ↑

The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

SPECIALTIES TOPICS MULTIMEDIA CURRENT ISSUE LEARNING/CME AUTHOR CENTER PUBLICATIONS

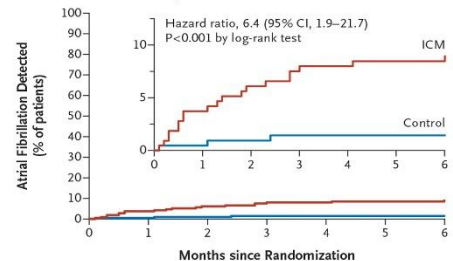
ORIGINAL ARTICLE

Cryptogenic Stroke and Underlying Atrial Fibrillation

Authors: Tommaso Sanna, M.D., Hans-Christoph Diener, M.D., Ph.D., Rod S. Passman, M.D., M.S.C.E., Vincenzo Di Lazzaro, M.D., Richard A. Bernstein, M.D., Ph.D., Carlos A. Morillo, M.D., Marilyn Mollman Rymer, M.D., for the CRYSTAL AF Investigators* Author Info & Affiliations

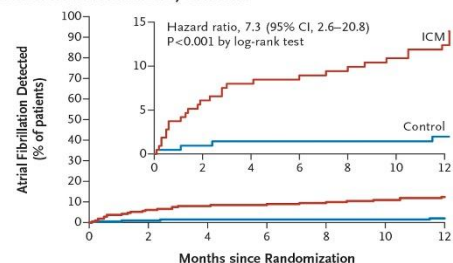
Published June 26, 2014 | N Engl J Med 2014;370:2478-2486 | DOI: 10.1056/NEJMoa1313600 | VOL. 370, NO. 26

A Detection of Atrial Fibrillation by 6 Months



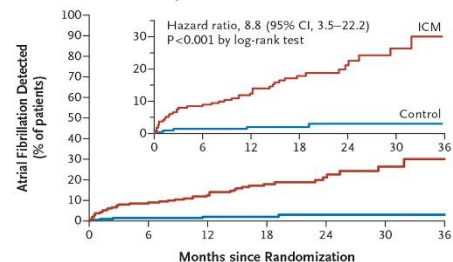
No. at Risk	Control	ICM
0	220	221
1	214	205
2	200	198
3	198	195
4	197	194
5	197	193
6	194	191

B Detection of Atrial Fibrillation by 12 Months



No. at Risk	Control	ICM
0	220	221
2	200	198
4	197	194
6	194	191
8	184	186
10	184	182
12	167	173

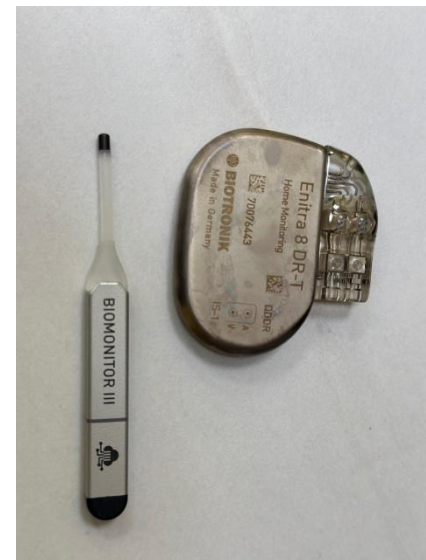
C Detection of Atrial Fibrillation by 36 Months



No. at Risk	Control	ICM
0	220	221
6	194	191
12	167	173
18	114	102
24	72	57
30	36	29
36	7	8

ILR – implantabilní EKG záznamníky

- Nákladné
- Invazivní
- Specializovaná centra / dedikovaný technik
- **Falešně pozitivní nálezy! (FS - ABACUS 51 %, DISCERN 31 %)**
- Synkopy!
- Screening po kryptogenní CMP?



Holter EKG

Zlatý standard

Dnes většinou doba monitorace > 24 hod

Nevýhody

Cena

Objednání – nasazení – odevzdání – vyhodnocení

Diskomfort



200 pacientů po CMP 10denní HolterEKG – 1/3 odmítla HolterEKG opakovat...¹


Naprostá většina roku bez monitorace


Nedostupnost v době náhodných potíží


Ani týdenní monitorace ≠ záchyt všech arytmií

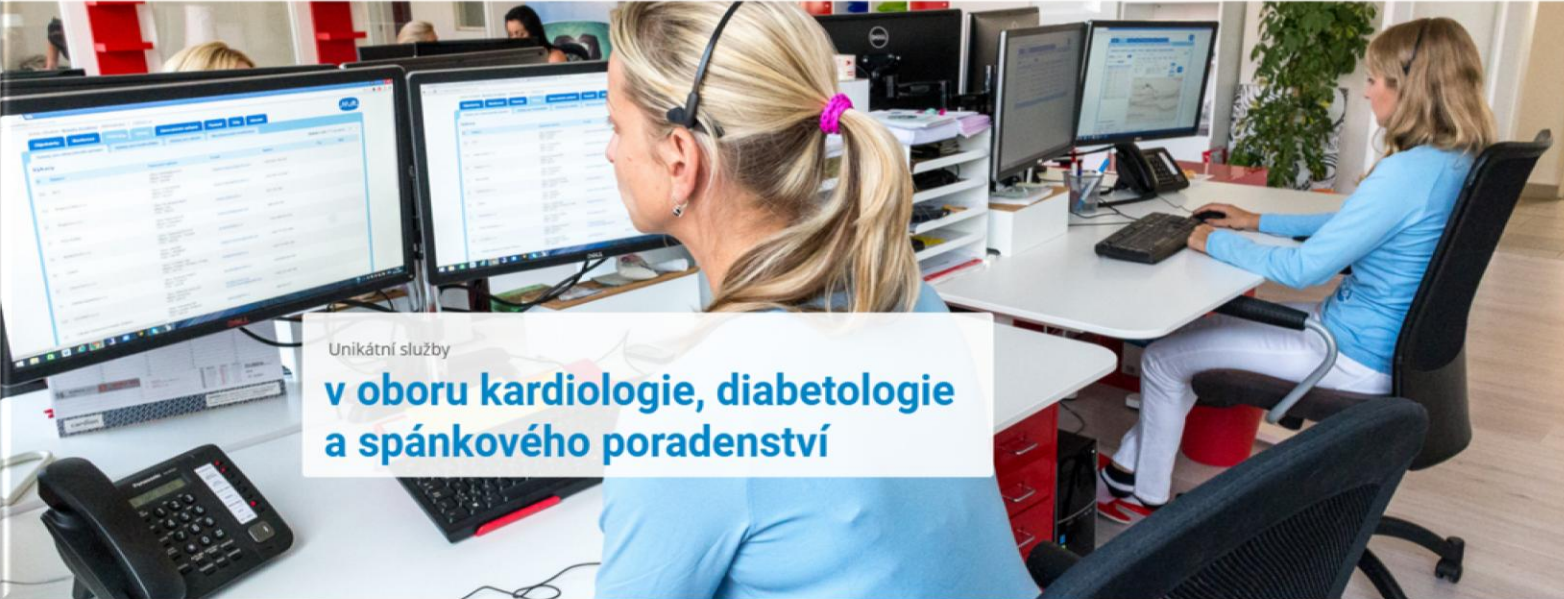
MDT: Kompletní arytmiologický servis

+420 514 514 480 (ČR) +421 907 754 992, +421 915 764 661 (SR) mdt@mdt.cz

 Mezinárodní centrum pro telemedicínu
Nestátní zdravotnické zařízení

 [OBJEDNAT SE](#)

O NÁS KAZUISTIKY JAK TO FUNGUJE? PŘÍSTROJE NAŠE SLUŽBY ZAJÍMAVOSTI KONTAKT OBJEDNAT SE  ČEŠTINA 



Unikátní služby
**v oboru kardiologie, diabetologie
a spánkového poradenství**

Zdroj: MDT

AliveCor



Zdroj: Inlab.cz

Monitorace EKG není vyřešený problém

- Arytmie chodí ve vlnách a nelze je předvídat
- Jsou velmi často asymptomatické
- Ani EKG monitorace na měsíc nezachytí všechny pacienty s FS
- Plošný screening pomocí ILR není reálný

Moderní technologie s přidanou hodnotou komunikace

Lékař → Pacient



Pacient → Lékař

PPG

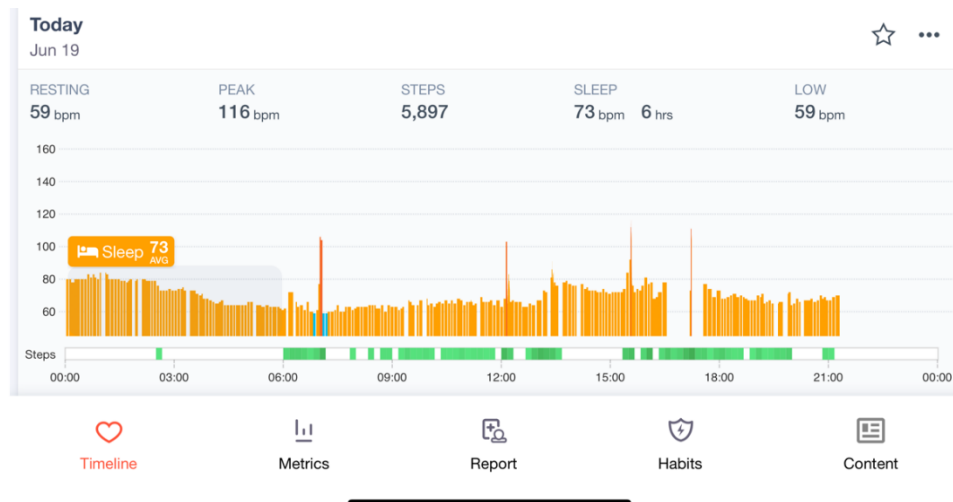


EKG kdykoliv?

Princip - photoplethysmografie
Náramky, hodinky

Nevýhody: Pouze HR, artefakty

Výhody: Dlouhodobý screening,
hodně dat



Nestačí hodinky?

Hodinky s EKG / kapesní záznamníky EKG

Apple Watch, Samsung..., AliveCor ...

30s záznam

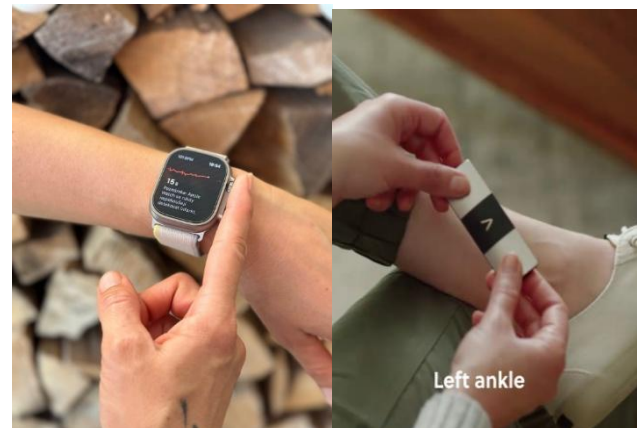
Absolutní klid - nutnost použít obě ruce

Kdo bude hodnotit desítky PDF se záznamy?

Kontext? Trendy? % KES, SVES?

Histogram TF, korelace se zátěží?

EKG při pohybu?



Rychlá tepová frekvence - ❤️ Průměrné BPM: 124

Toto EKG nevykazuje známky fibrilace síní, ukazuje však vysokou tepovou frekvenci.

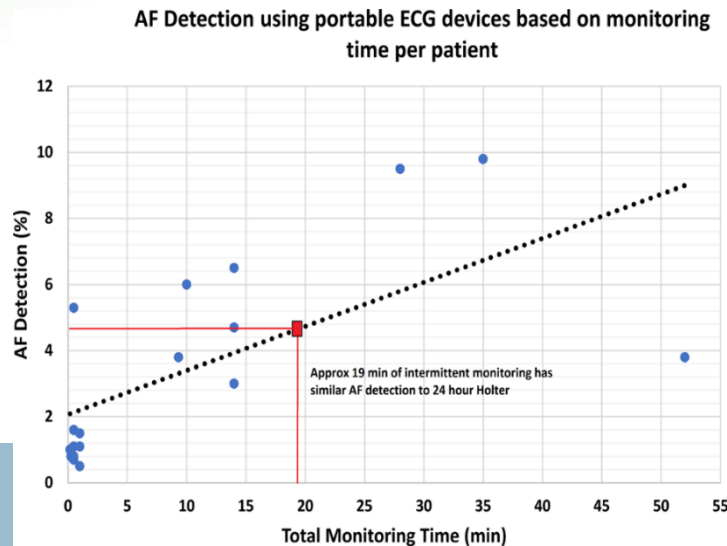
Pokud se jedná o opakovaný výsledek nebo se necítíte dobře, měli byste se poradit s lékařem.



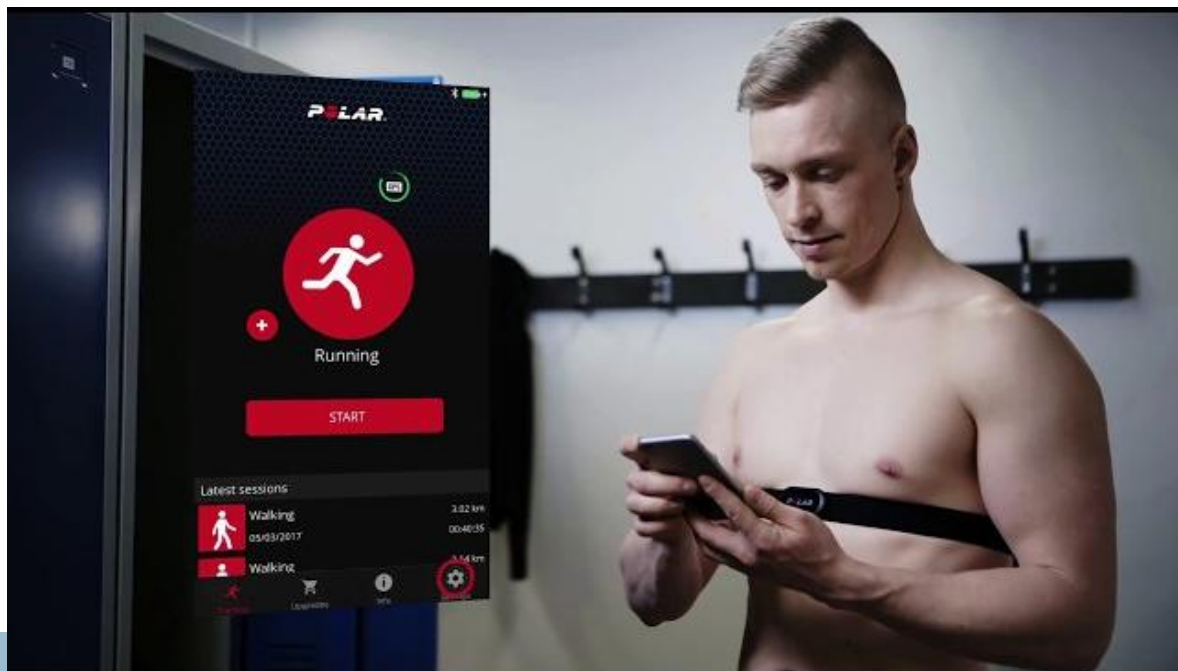
25 mm/s, 10 mm/mV, Svod I, 512 Hz, iOS 16.5, watchOS 9.5.1, Watch6,18, Verze algoritmu 2 – Tento vínový průběh se podobá EKG typu Svod I. Další informace najdete v Pokynech pro použití.

Proč není jednoduché najít všechny arytmie?

- **1rázové zhodnocení EKG / pulzu u parox. FS = 1 % šance na záchyt FS**
- K dosažení šance ($\sim 5\%$) jako má **24hod HolterEKG**
= minim. **19 minut intermitentních EKG záznamů** (38× 30s EKG na Apple Watch)



Jedna z nových možností: EKG z hrudního pásu

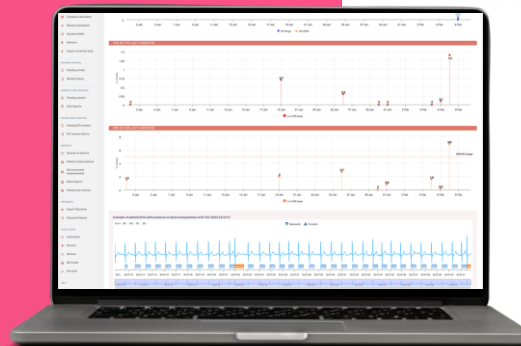
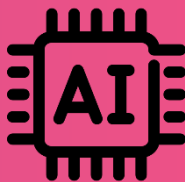




Kardi Ai

Zdravotnický prostředek
pro dlouhodobou neinvazivní monitoraci EKG

S Kardi Ai si mohou pacienti pořizovat záznamy EKG
kdykoliv, kdekoliv, v průběhu celého roku, zcela pohodlně
a jakkoliv dlouho



ká fakulta
zity Palackého
louci

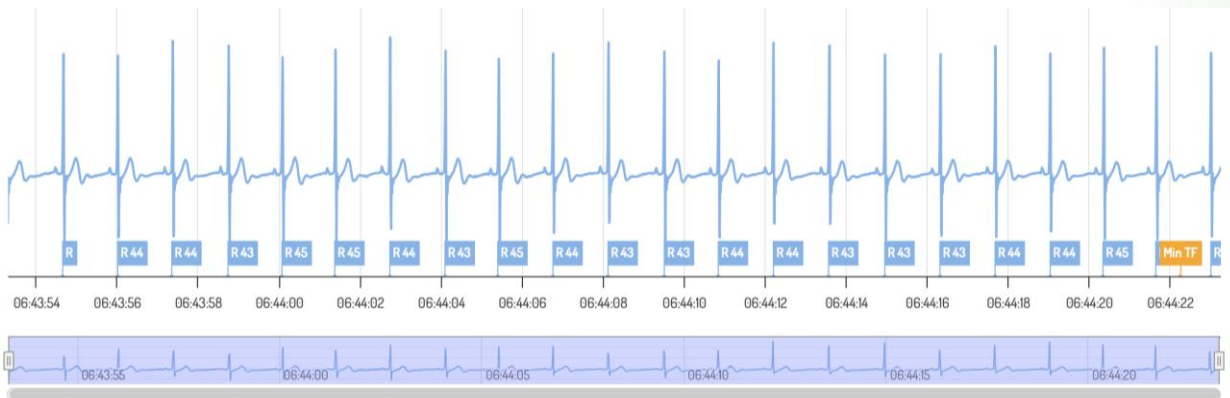


I. INTERNÍ KLINIKA
KARDIOLOGICKÁ
FAKULTNÍ NEMOCNICE OLOMOUČ

Kvalita EKG z hrudního pásu

Manuální vyhodnocení QRS komplexů kardiologem (1 153 229 QRS komplexů)

2,16 % QRS komplexů bylo obtížně hodnotitelných
98,1 % shoda na hodnocení rytmu (vs 12sv. EKG a telemetrie)



Původní sdělení | Original research article

Feasibility of evaluation of Polar H10 chest-belt ECG in patients with a broad range of heart conditions

Tomáš Skála, Marek Vícha, Martin Rada, Jan Vácha, Jakub Flašík, Miloš Táborský

Department of Internal Medicine I – Cardiology, Palacky University and University Hospital Olomouc, Olomouc

ARTICLE INFO

Article history:
Submitted: 15. 7. 2022
Accepted: 15. 7. 2022
Available online: 25. 7. 2022

Clíčová slova:
Artefakty
Fibrilace síní
Hrudní pás
Nástroje pro screening arytmií
Polar H10

SOUHRN

Úvod: Hrudní pás umožňuje pořídit 1-vedový EKG záznam. Získaná data byla validována pro měření srdeční frekvence a rovněž pro detekci fibrilace síní díky srovnání s krátkými EKG záznamy z holterového EKG měření u selektovaných pacientů. Zatím ale nebyla ověřena možnost vyhodnocení dlouhých EKG záznamů u neselektovaných kardiologických pacientů se širokým spektrem srdečních chorob.
Metodologie a výsledky: Do studie bylo zařazeno 54 hospitalizovaných a 53 ambulantních pacientů a 54 zdravotních kontrol (n = 161 celkově). U všech účastníků studie byl pomocí hrudního pásu Polar H10 pořízen 1-zhodinový EKG záznam (celkově 1 153 229 úderů srdce; průměrná srdeční frekvence 76,6/min; sinusový rytmus u 86,3 %, fibrilace síní zjištěna u 13,7 %, dokumentováno 0,46 % síňových extrasystol a 0,49 % komorových extrasystol). Z výše uvedeného počtu 1 153 229 srdečních tepů jich 1 128 319 bylo hodnoceno lékařem jako snadno interpretovatelných. Celkově tak bylo 2,16 % záznamu vyhodnoceno jako obtížně interpretovatelné nebo neinterpretovatelné (A: 2,31 %, B: 1,95 %, C: 2,20 %). Z EKG záznamu z hrudního pásu lékař při srovnání s 12svodovým EKG záznamem společně určil základní srdeční rytmus u většiny účastníků (u 51/54 [94,4 %] hospitalizovaných pacientů a u 100 % ambulantních pacientů a zdravotních kontrol). U tří jedinců byl základní rytmus na EKG vyhodnocen jako nejasný. U všech tří byly všechny komplexy QRS stimulovány. U hospitalizovaných pacientů byl EKG záznam z hrudního pásu zobrazený v reálném čase na mobilním telefonu srovnatelný s EKG záznamem z telemetrického monitorování (shoda s 53 z 54 případů; 98,1 %).
Závěr: EKG záznam z hrudního pásu, pořízený u hospitalizovaných i ambulantních pacientů s různými typy poruch srdečního rytmu, stejně tak jako u zdravotních kontrol, lze v každodenní praxi použít pro zhodnocení základního srdečního rytmu, záchyt fibrilace síní i extrasystol, a to při minimálním procentu obtížně hodnotitelných záznamů. Opatrnost je třeba při interpretaci EKG záznamu u pacientů se stimulovaným rytmem a u pacientů s flutterem síní. Hrudní pás je tak možno použít pro kontinuální EKG monitorování, hodnocení srdečního rytmu i screening fibrilace síní.

© 2022, ČKS.

ABSTRACT

Background: The chest-belt can be used to obtain a 1-lead ECG. Data from it have been validated for the determination of heart rate and for the possibility to detect atrial fibrillation (AF) compared to ECG-Holter on a short ECG recording in selected patients. However, validation of the possibility to evaluate long ECG recordings in patients with a wide range of heart diseases has not yet been performed.

Methodology and results: 54 hospitalized patients, 53 outpatients and 54 healthy controls were enrolled in the study (n = 161 in total). Using a Polar H10 chest-belt, 1-2 hours of ECG were recorded in all patients (1 153 229 heartbeats, average heart rate 76.6/min, 86.3% in sinus rhythm, 13.7% with atrial fibrillation, 0.46% atrial premature beats, 0.49% ventricular premature beats). The presence of noise was 2.16% (A: 2.31%; B: 1.95%; C: 2.20%). 1 128 319 / 1 153 229 were evaluated as easy to interpret. Using ECG from the belt, the basic rhythm was reliably determined by the physician in majority of patients (51/54, 94.4% in hospitalized patients; in 100% of outpatients and healthy controls) when compared to 12-lead ECG. 3 cases were evaluated as unclear; in these cases, all QRS complexes were stimulated by a pacemaker. In hospitalized patients, real-time ECG from the belt was comparable to telemetric ECG monitoring (match in 53/54, 98.1%).

Conclusion: The ECG obtained from the chest-belt in hospitalized patients and outpatients with a wide range of cardiovascular diseases, as well as in healthy individuals, is usable in real practice for evaluation of baseline rhythm, atrial fibrillation and premature contractions with a minimal proportion of difficult to interpret recordings due to artefacts. Caution should be exercised in interpretation of the ECG in patients with stimulated rhythm and in patients with atrial flutter. The chest belt can be used as a means for continuous monitoring of ECG, evaluation of rhythm and screening of atrial fibrillation.

Keywords:
Atrial fibrillation
Chest-belt
Noise
Polar H10
Screening tools

Address: Prof. MUDr. Miloš Táborský, Ph.D., FESC, FACC, MBA, Department of Internal Medicine I – Cardiology, Palacky University and University Hospital Olomouc, I. P. Pavlova 6, 779 00 Olomouc, Olomouc, e-mail: milos.taborsky@centrum.cz
DOI: 10.33678/ckz.2022.083

Výhoda – automatické stanovení arytmii

10:51

Load ECG for selected time

Previous 10m

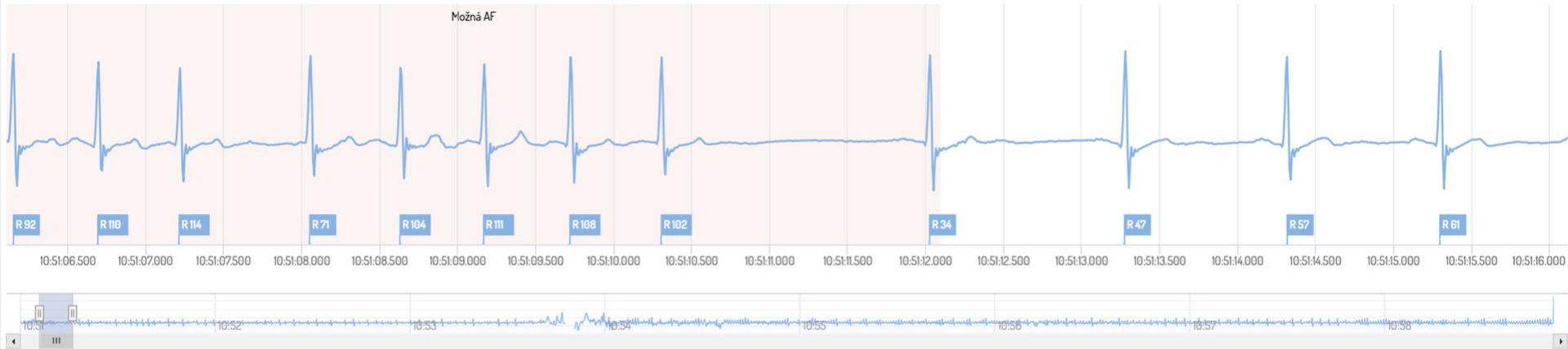
Next 10m

PDF report for this measurement

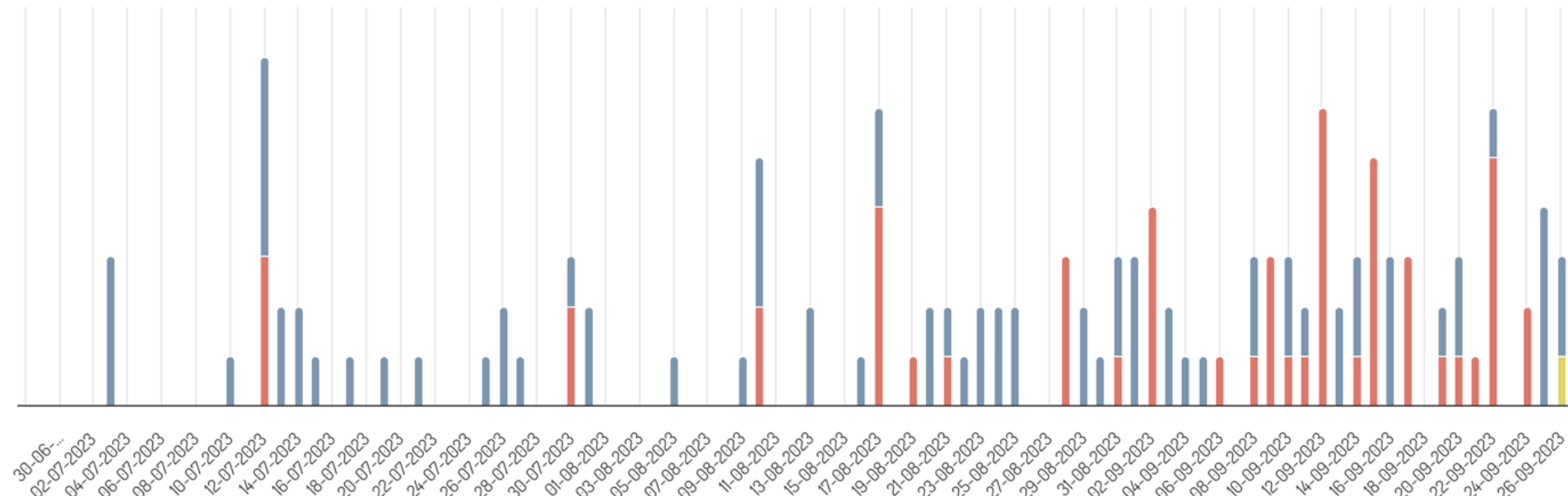
Zoom 1m 15s 5s 2s

Backwards Forwards

Save ECG to patient card



Výhoda – délka měření – AF burden



Úspěšnost detekce fibrilace síní – AI

(AI vs manuálně kardiologem hodnocené EKG) (v-Q4/2023)

AI stanovení QRS

- senzitivita 99,76 %
- PPV 99,74 %

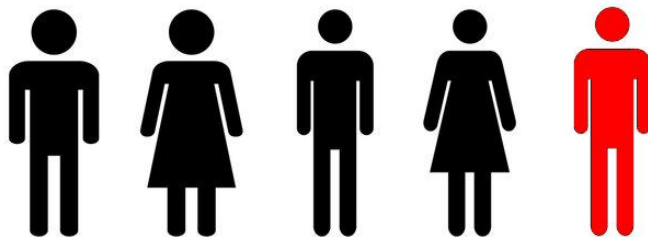
AI stanovení FS

- senzitivita 92,86 %
- PPV 100 %



Výhoda – EKG po ruce celý rok...

Aktuálně FS korektně detekována u 20 % uživatelů Kardi Ai





Lékařská
fakulta

Univerzita Palackého
v Olomouci



Co je úkolem výboru naší asociace ?

Registrace nových výkonů v rámci dohodovacího řízení MZČR

- Ve spolupráci se Sdružením ambulantních specialistů ČR vytvořit nový kód výkonu :
Dlouhodobá monitorace srdečního rytmu
- Proběhla první konzultace s PS MZČR

Autorská odbornost:
(107) kardiologie

Popis:

(Pokud má výkon jednoznačné indikace, uveďte je.)

Jedná se kontrolu reportu pro pacienty s pokročilým chronickým srdečním selháním (CHSS) ze systému lékařem, ve kterém ambulantní péči je daný nemocný. Výkon navazuje na dálkovou kontrolu jednotinového, dvoudutinového, nebo biventrikulárního kardioverteru-defibrilátoru, reimplantaci implantabilního kardioverter-defibrilátoru (výkon 17247). Samotný výkon se skládá ze dvou částí. První je inicializace systému přímo při implantaci ICD systému nebo těsně po ní. Druhou je kontrola reportu / alertu, který je generován z řady sledovaných parametrů pomocí umělé inteligence (AI) pro pacienty s pokročilým srdečním selháním. Takto generované upozornění je automaticky odesláno do systému a upozorní lékaře na nutnost kontaktu pacienta a okamžité vytvoření návrhu léčebného postupu v ambulantním systému péče (např. nutnost podání diuretické léčby, antikoagulační terapie aj.) tak, aby nebylo nutné pacienta hospitalizovat pro akutní dekompenzaci CHSS. Výkon je indikován u pacientů s vysokou mírou rizika zhoršení (dekompenzace) srdečního selhání. Tento výkon není primárně zamýšlen jako náhrada dispensázní prohlídky. Přináší další nové specifické ukazatele nad rámec standardní dálkové monitorace, kde je to např. stav baterie, výskyt fibrilace síní, komorových tachykardií aj. Primárním ukazatelem tohoto výkonu je riziko dekompenzace CHSS.

Poznámka:

Čím výkon začíná:

Výkon je navázán na výkon 17247 - dálková kontrola pacienta s implantáty - jednotinového, dvoudutinového a biventrikulárního kardioverteru-defibrilátoru, nebo jejich reimplantaci. Součástí je jednotka pro vzdálenou kontrolu pacienta edukace pacienta, kterou je pacient již vybaven.

Obsah a rozsah výkonu:

Kontrola generovaného reportu pacientů s pokročilým srdečním selháním ošetřujícím lékařem. Jedná se o inovativní postup managementu pacientů s pokročilým srdečním selháním, s časovou předítkou dvou ze třech hospitalizací pro dekompenzaci srdečního selhání. Výsledkem je zlepšení přežívání pacientů se srdečním selháním, jejich kvality života, snížení počtu rehospitalizací a efektivnější poskytování zdravotní péče se socioekonomickým benefitem (snížení nákladů na rehospitalizace). Tento výkon není primárně zamýšlen jako náhrada dispensázní prohlídky. V porovnání s dispensázními prohlídkami, které jsou intermitentní ambulantní kontroly, tak poskytuje tato metoda telemetricky na denní bázi údaje o definovaných fyziologických parametrech pacienta v domácím prostředí s výsledným efektivnějším managementem srdečního selhání.

Čím výkon končí:

Výkon končí rozhodnutím lékaře, jestli je nutné kontaktovat pacienta a pozvat ho k úpravě nastavené terapie.

Kategorie: P - hrazen plně;

Omezení místem: SA - pouze na spec. prac. ambulantně

Omezení frekvencí: 6/1 rok

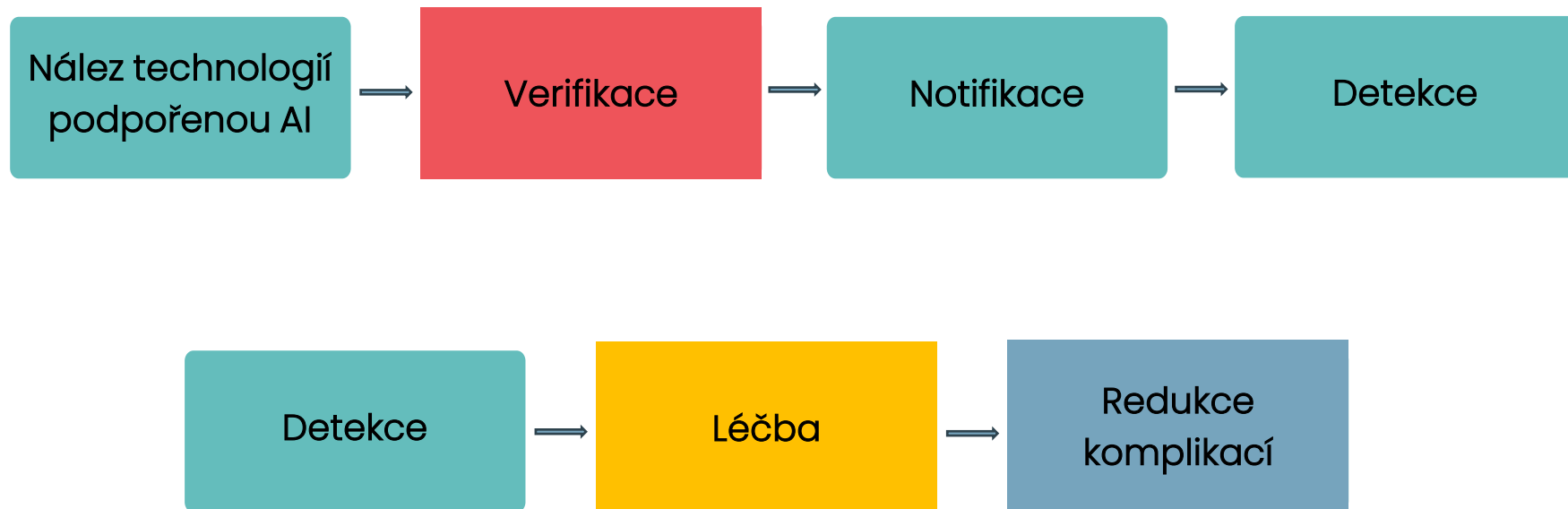
Obvyklá doba trvání celého výkonu v minutách: 20

Podmínky:

(Pokud je omezení místem "S", popište, čím je pracoviště specializované.)

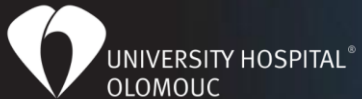
Centra vysoce specializované kardiologické péče implantující kardiovertery-defibrilátory, (dle Věstníku MZ ČR Kardiologická centra všech třech úrovní) a specializovaných kardiologických ambulancí, které mají nasmlouvané kódy výkonů kontroly kardioverter-defibrilátorů (17247, 17296) a dálkovou kontrolu implantátů (výkon 17247). Výkon je vykazán pouze tehdy, pokud je zjištěn patologický nále, který vede k okamžitému kontaktu pacienta a jeho pozvání do ambulance srdečního selhání s dalším ambulantním managementem základního onemocnění. Maximální frekvence vykázaní výkonu je stanovena na 6 x ročně.

Optimální schéma monitorace v kardiologické ambulanci 2024



Děkuji za pozornost

Fakultní nemocnice Olomouc



Faculty of Medicine
and Dentistry

Palacký University
Olomouc

