



European Society  
of Cardiology



European Journal of Preventive Cardiology (2024) **31**, 1713–1720

<https://doi.org/10.1093/eurjpc/zwae114>

**FULL RESEARCH PAPER**

*Coronary artery disease*

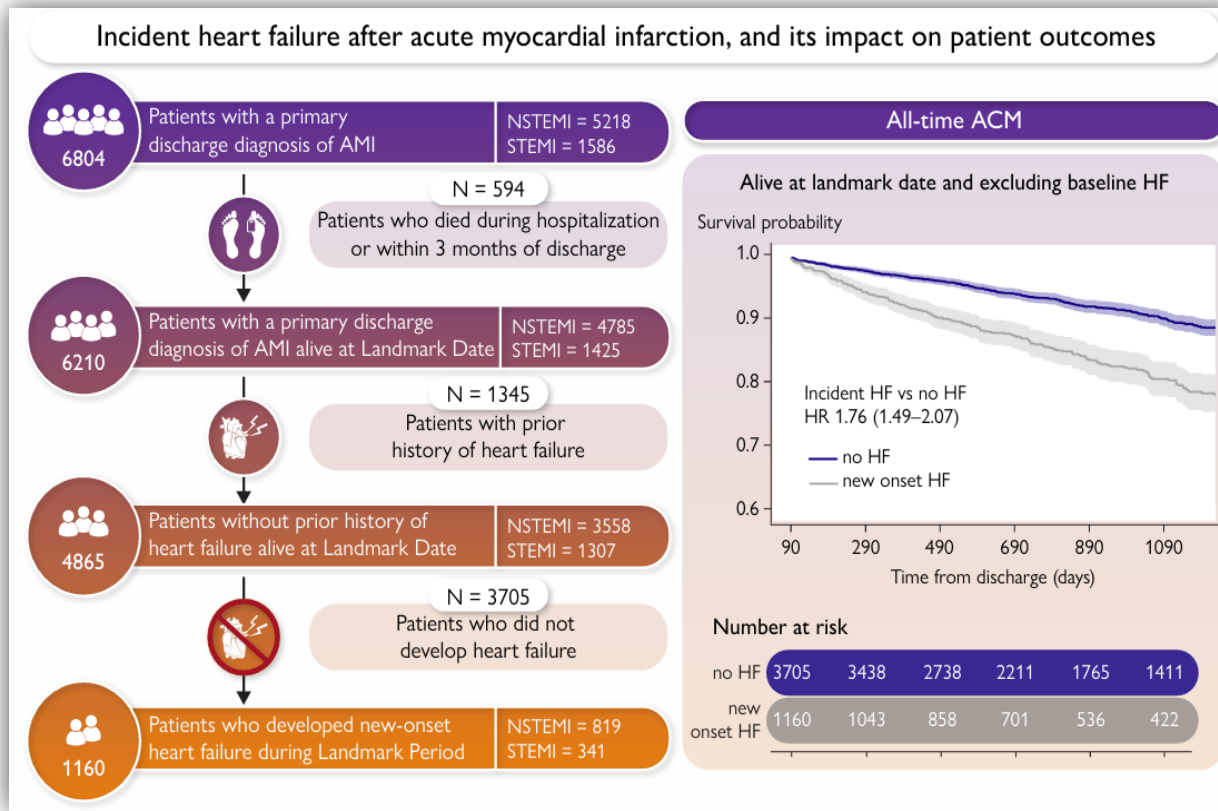
# Development and validation of a prognostic score integrating remote heart failure symptoms and clinical variables in mortality risk prediction after myocardial infarction: the PragueMi score

Peter Wohlfahrt <sup>1,2\*</sup>, Dominik Jenča<sup>3,4</sup>, Vojtěch Melenovský<sup>3</sup>, Josef Stehlik<sup>5</sup>, Jolana Mrázková<sup>6</sup>, Marek Šramko<sup>2,3</sup>, Martin Kotrč<sup>3</sup>, Michael Želízko<sup>3</sup>, Věra Adámková<sup>1</sup>, Jan Piňha<sup>3</sup>, and Josef Kautzner <sup>3,7</sup>

# Srdeční selhání po IM

## Epidemiologie HF po IM

- **24%** pacientů po IM vyvine srdeční selhání v průběhu 3 měsíců po dimisi
- Pacienti se srdečním selháním mají o **80%** vyšší riziko mortality



Butler J et al., Eur Heart J 2024

# Časný záchyt srdečního selhání

## Hypotézy

- Může být důležitý pro snížení morbidity a mortality po IM
- Negativně ovlivněn nízkou dostupností ambulantních kardiologů  
→ prodloužení času do dg a terapie
- Nejsou nástroje pro korespondenční diagnostiku srdečního selhání po IM

# Dotazník KCCQ vytvořen k hodnocení symptomů HF identifikuje osoby ve zvýšeném riziku mortality po IM

Journal of the American Heart Association

## ORIGINAL RESEARCH

### Remote Heart Failure Symptoms Assessment After Myocardial Infarction Identifies Patients at Risk for Death

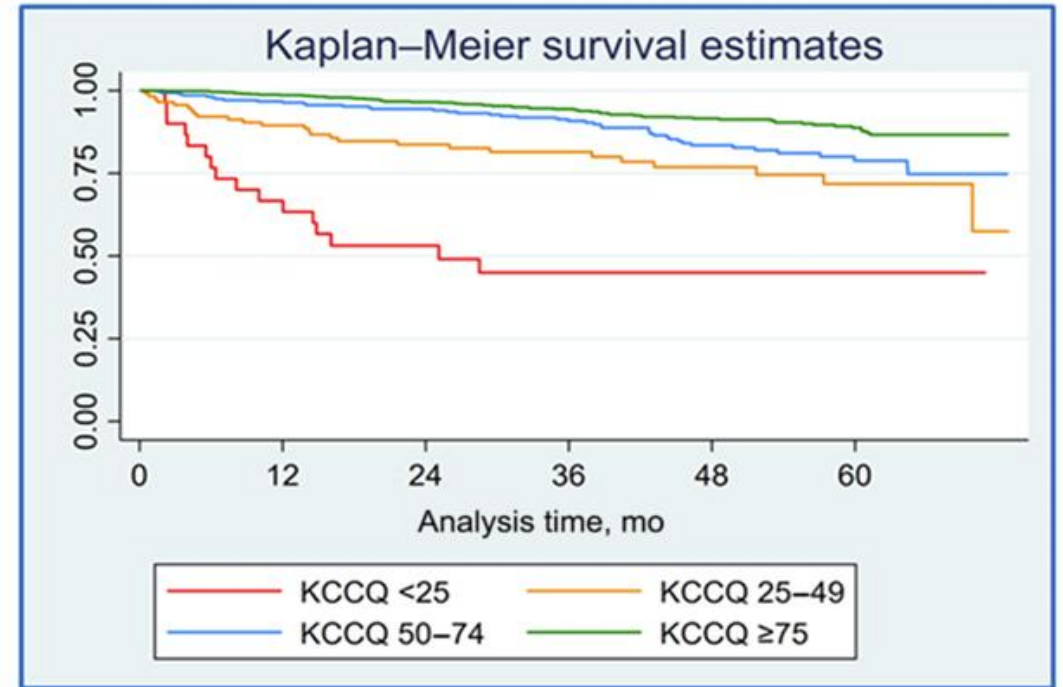
Peter Wohlfahrt , MD, PhD; Dominik Jenča , MD; Vojtěch Melenovský , MD, PhD; Josef Stehlik , MD, MPH; John A. Spertus , MD, MPH; Jolana Mrázková , Mgr; Marek Šramko, MD, PhD; Martin Kotrč , MD; Michael Želízko, MD; Věra Adámková , MD, PhD; Jan Piřha , MD, PhD; Josef Kautzner , MD, PhD

**BACKGROUND:** Heart failure is a common complication after myocardial infarction (MI) and is associated with increased mortality. Whether remote heart failure symptoms assessment after MI can improve risk stratification is unknown. The authors evaluated the association of the 23-item Kansas City Cardiomyopathy Questionnaire (KCCQ) with all-cause mortality after MI.

**METHODS AND RESULTS:** Prospectively collected data from consecutive patients hospitalized for MI at a large tertiary heart center between June 2017 and September 2022 were used. Patients remotely completed the KCCQ 1 month after discharge. A total of 1135 (aged  $64 \pm 12$  years, 26.7% women) of 1721 eligible patients completed the KCCQ. Ranges of KCCQ scores revealed that 30 (2.6%), 114 (10.0%), 274 (24.1%), and 717 (63.2%) had scores  $<25$ , 25 to 49, 50 to 74, and  $\geq 75$ , respectively. During a mean follow-up of 46 months (interquartile range, 29–61), 146 (12.9%) died. In a fully adjusted analysis, KCCQ scores  $<50$  were independently associated with mortality (hazard ratio [HR], 6.05 for KCCQ  $<25$ , HR, 2.66 for KCCQ 25–49 versus KCCQ  $\geq 50$ ; both  $P < 0.001$ ). Adding the 30-day KCCQ to clinical risk factors improved risk stratification: change in area under the curve of 2.6 (95% CI, 0.3–5.0), Brier score of  $-0.6$  (95% CI,  $-1.0$  to  $-0.2$ ), and net reclassification improvement of 0.71 (95% CI, 0.45–1.04). KCCQ items most strongly associated with mortality were walking impairment, leg swelling, and change in symptoms.

**CONCLUSIONS:** Remote evaluation of heart failure symptoms using the KCCQ among patients recently discharged for MI identifies patients at risk for mortality. Whether closer follow-up and targeted therapy can reduce mortality in high-risk patients warrants further study.

1135 consecutive patients hospitalized for myocardial infarction  
Remote KCCQ evaluation 1 month after hospital discharge



Multivariate model adjusted for clinical risk factors

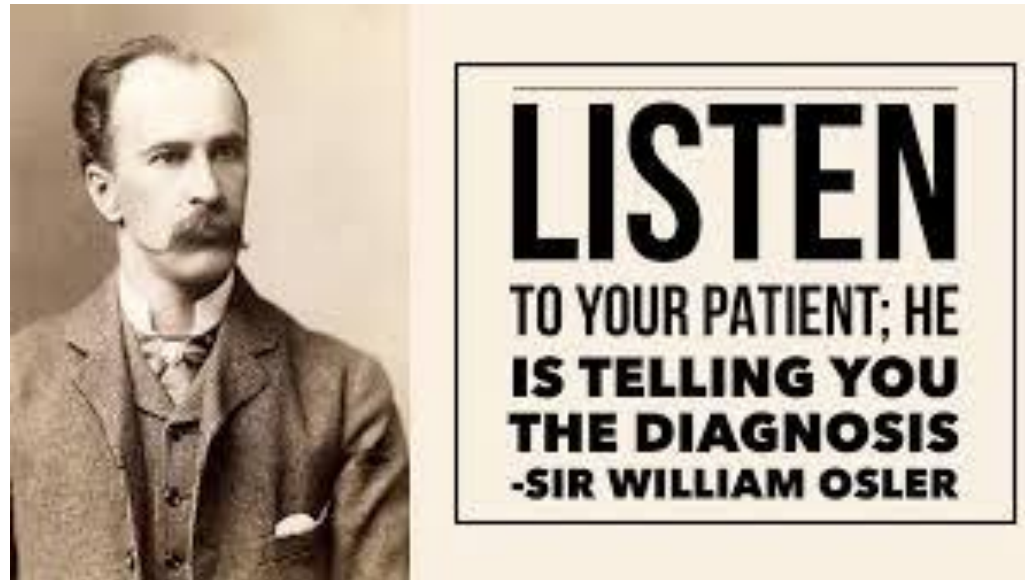
Total mortality risk vs KCCQ  $\geq 50$

KCCQ  $< 25$  HR, 6.05 (95% CI, 3.43–10.68)

KCCQ 25–49 HR, 2.66 (95% CI, 1.70–4.17)

# Cíl práce

Vytvořit a validovat nový nástroj, které kombinuje **symptomy srdečního selhání** identifikované formou dotazníku a **klinické faktory** k identifikaci osob ve zvýšeném riziku mortality po IM



# Metodika

## **Registr AMBITION**

- prospektivní registr pacientů hospitalizovaných v IKEM pro IM
- 1 135 pacientů hospitalizovaných v letech 2017-2022
- skupina rozdělena na derivační (70%) a validační kohortu (30%)

## **23-položkový dotazník KCCQ**

- korespondenčně (poštou nebo emailem) 1 měsíc po propuštění

# Výsledky

**Table 1** Characteristics of the derivation and validation cohort

	Derivation cohort	Validation cohort
Total, No	795	340
Age, years	64.7 ± 11.5	63.7 ± 12.8
Female sex, <i>n</i> (%)	208 (26.2)	95 (27.9)
<b>Risk factors</b>		
Current smoking, <i>n</i> (%)	331 (41.6)	126 (37.1)
Arterial hypertension, <i>n</i> (%)	507 (63.8)	208 (61.2)
Diabetes, <i>n</i> (%)	153 (19.2)	72 (21.2)
<b>CVD history</b>		
Previous MI, <i>n</i> (%)	96 (12.1)	36 (10.6)
Heart failure history, <i>n</i> (%)	31 (3.9)	13 (3.8)
Previous PCI, <i>n</i> (%)	112 (14.1)	41 (12.1)
Previous CABG, <i>n</i> (%)	34 (4.3)	11 (3.2)
Previous stroke, <i>n</i> (%)	49 (6.2)	23 (6.8)

**Table 1** Characteristics of the derivation and validation cohort

	Derivation cohort	Validation cohort
Total, No	795	340
<b>Clinical characteristics at MI presentation</b>		
STEMI, <i>n</i> (%)	471 (59.2)	211 (62.2)
Heart rate, b.p.m.	76 ± 18	77 ± 19
Systolic BP, mmHg	144 ± 26	146 ± 25
Cardiac arrest, <i>n</i> (%)	23 (2.9)	11 (3.2)
Killip class		
I, <i>n</i> (%)	650 (81.8)	287 (84.4)
II, <i>n</i> (%)	115 (14.5)	42 (12.4)
III, <i>n</i> (%)	21 (2.6)	9 (2.6)
IV, <i>n</i> (%)	9 (1.1)	2 (0.6)
Creatinine, mmol/L	83.8 (71.5–100.5)	83.1 (70.5–100.6)
ST depression, <i>n</i> (%)	125 (15.7)	40 (11.8)
EF below 35%, <i>n</i> (%)	112 (14.1)	44 (12.9)
<b>Outcomes</b>		
Primary composite outcome, <i>n</i> (%)	105 (13.2)	43 (12.6)
Death, <i>n</i> (%)	103 (13.0)	43 (12.6)

# Multivariantní analýza 23-položkového KCCQ

## DOTAZNÍK PRO PACIENTY SE SRDEČNÍM ONEMOCNĚNÍM (Czech version of the KCCQ)

Následující otázky se týkají Vašeho srdečního onemocnění a toho, jak ovlivňuje Váš život. Přečtěte si, prosím, následující otázky a odpovězte na ně. Nejsou zde žádné správné nebo špatné odpovědi. Označte, prosím, odpověď, která nejlépe vystihuje Vaši situaci.

1. Srdeční onemocnění postihuje lidi různým způsobem. Někteří trpí dušností, jiní pociťují únavu. Označte, prosím, nakolik Vás během *posledních 2 týdnů srdeční onemocnění (dušnost nebo únava) omezovalo* při vykonávání následujících činností.

*Na každém řádku označte křížkem jeden čtvereček*

činnost	značně omezovalo	celkem dost omezovalo	středně omezovalo	trochu omezovalo	vůbec neomezovalo	omezení z jiných důvodů, nebo jsem činnost nevykonával/a
Oblékání	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sprchování nebo koupání	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Chůze kolem bloku domů po rovině (přibližně 100m)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pracovat na zahradě, kolem domu, v domácnosti nebo nosit nákupy	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vyjít asi 10 schodů bez zastavení	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rychlá chůze nebo poklus (jako při dobíhání autobusu)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

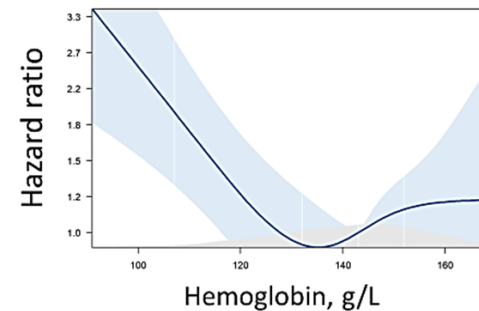
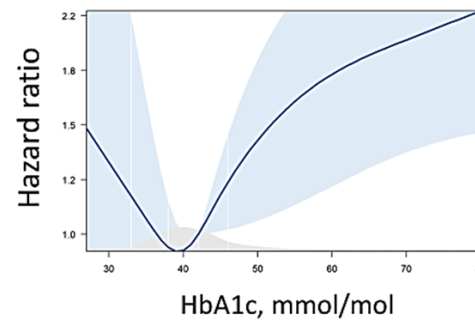
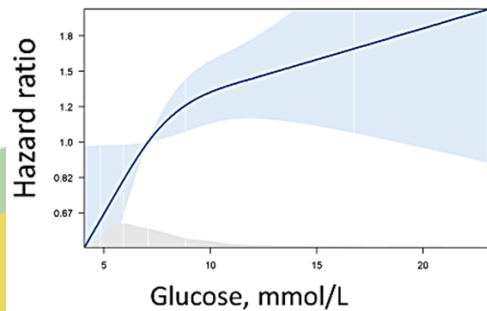
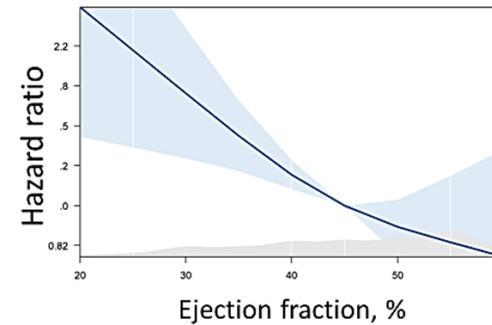
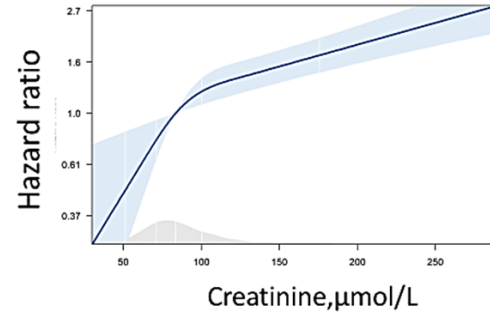
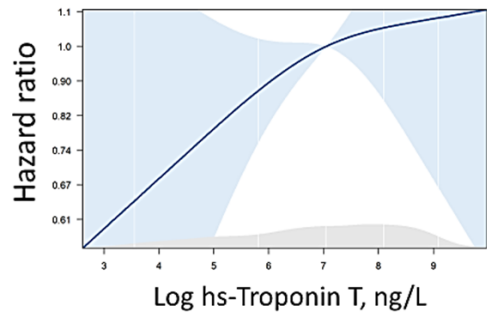
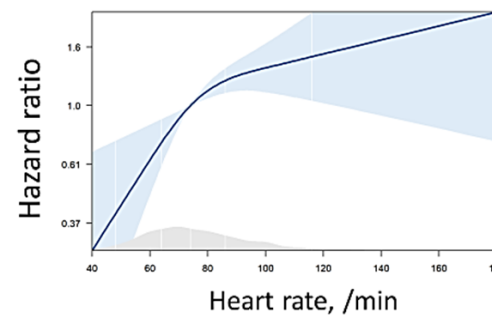
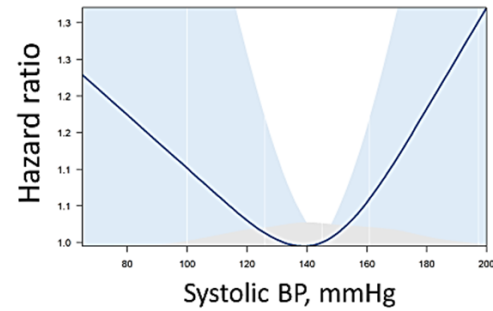
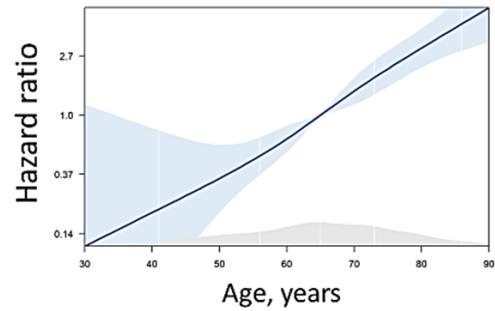
2. **Změnily se příznaky** Vašeho srdečního onemocnění (dušnost, únava nebo otoky kotníků) ve srovnání se stavem *před 2 týdny*? Příznaky mého srdečního onemocnění jsou ...

mnohem horší	trochu horší	beze změny	trochu lepší	mnohem lepší	neměl jsem žádné příznaky
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## Nezávislá prediktivní hodnota po IM v derivační kohortě:

- Omezení chůze
- Otoky nohou
- Změna symptomů v posledních 2 týdnech

# Identifikace rizikových faktorů spojených s rizikem mortality – nelineární modelování



## Klinické faktory spojené s mortalitou:

- Věk
- EF LK v době dimise
- Sérový kreatinin
- Srdeční frekvence při příjmu
- Anamnéza srdečního selhání

# PragueMI score

## váhy parametrů založené na Coxově regresii

Variables	Level	Score
<b>1. Age, years</b>	≤45	1
	46-49	2
	50-69	4
	70-79	6
	≥80	10
<b>2. Creatinine, μmol/L</b>	<100	1
	100-119	3
	120-159	4
	≥160	7
<b>3. Heart rate, /min</b>	< 50	1
	50-69	3
	70-99	4
	≥100	7
<b>4. Discharge EF, %</b>	≤35	3
	>35	1
<b>5. Heart failure history</b>	No	1
	Yes	3

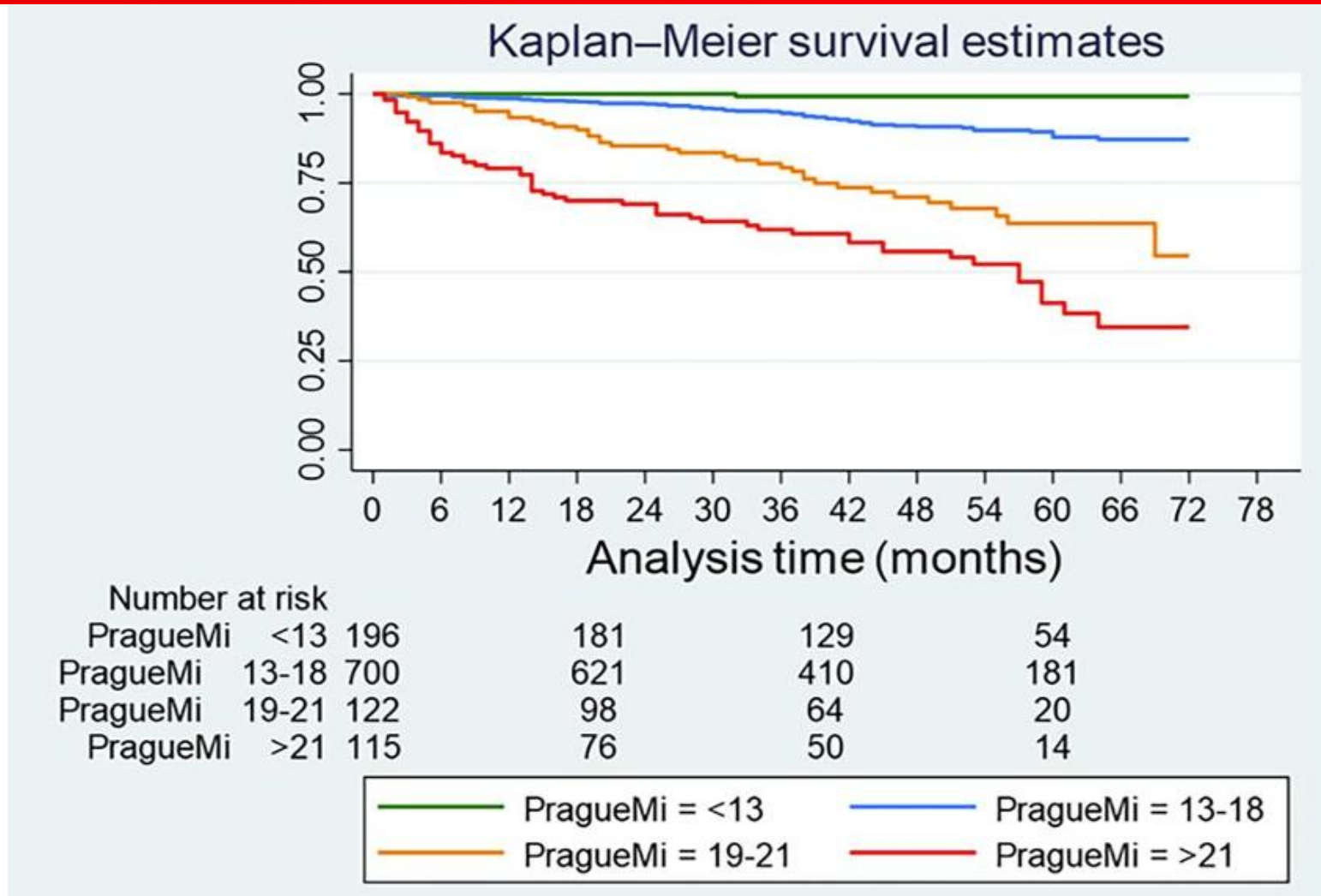
<b>6. Walking 1 block on the ground level</b>		
	Extremely limited	4
	Quite a bit limited	2
	Moderately limited	2
	Slightly limited	1
	Not at all limited	1
	Limited for other reasons	4
<b>7. Compared with 2 weeks ago, have your symptoms of heart disease changed? My symptoms have become</b>		
	Much worse	3
	Slightly worse	3
	Not changed	2
	Slightly better	2
	Much better	1
	I've had no symptoms	1
<b>8. Over the past 2 weeks, how much has swelling in your feet, ankles or legs bothered you? It has been</b>		
	Extremely bothersome	3
	Quite a bit bothersome	3
	Moderately bothersome	1
	Slightly bothersome	1
	Not at all bothersome	1
	I've had no swelling	1

# PragueMi vs. GRACE skóre ve validační kohortě

Time (months)	Model discrimination			Model calibration		Reclassification		
	GRACE score AUC	PragueMi score AUC	p	Delta Brier score	p	NRI	NRI+	NRI-
6	77.4 (62.2-92.5)	90.1 (81.8-98.4)	0.04	-0.5 (-1.1 to 0.1)	0.099	1.13 (0.42-1.34)	0.54 (0.16-0.80)	0.59 (0.25-0.72)
12	76.2 (64.7-87.7)	89.7 (83.5-96.0)	0.004	-0.7 (-1.4 to 0.0)	0.068	1.15 (0.85-1.72)	0.56 (0.20-1.00)	0.59 (0.51-0.78)
18	71.8 (60.7-82.8)	85.6 (76.5-94.6)	0.002	-1.4 (-2.3 to -0.4)	0.005	1.14 (0.88-1.40)	0.54 (0.30-0.88)	0.60 (0.38-0.65)
24	73.3 (64.0-82.5)	84.3 (76.5-92.1)	0.003	-1.4 (-2.4 to -0.4)	0.007	0.97 (0.64-1.38)	0.39 (0.08-0.74)	0.58 (0.54-0.65)
36	69.0 (59.7-78.2)	80.1 (72.1-88.2)	0.0009	-1.6 (-2.8 to -0.3)	0.016	0.85 (0.55-1.05)	0.27 (-0.02-0.49)	0.58 (0.52-0.68)

PragueMi skóre založené na **klinických proměnných a symptomech HF** má **lepší** diskriminační a kalibrační schopnosti **než** v současné době nejčastěji používané **GRACE skóre** založené pouze na klinických proměnných

# Kategorie PragueMi skóre stratifikují riziko úmrtí



# Závěry

## PragueMi skóre

- Kombinuje korespondenčně zjištěné symptomy HF (KCCQ) a rizikové faktory k identifikaci rizikových pacientů
- Vede k lepší stratifikaci pacientů než GRACE skóre
- Takto identifikovaní pacienti mohou profitovat z časně kontroly a úpravy terapie



Volume 31, Issue 14  
October 2024

## Article Contents

Abstract

Lay Summary

Introduction

Methods

Results

Discussion

### JOURNAL ARTICLE


## Development and validation of a prognostic score integrating remote heart failure symptoms and clinical variables in mortality risk prediction after myocardial infarction: the PragueMi score

Peter Wohlfahrt , Dominik Jenča, Vojtěch Melenovský, Josef Stehlik, Jolana Mrázková, Marek Šramko, Martin Kotrč, Michael Želízko, Věra Adámková, Jan Piřha ... [Show more](#)

[Author Notes](#)

*European Journal of Preventive Cardiology*, Volume 31, Issue 14, October 2024, Pages 1713–1720, <https://doi.org/10.1093/eurjpc/zwae114>

**Published:** 18 March 2024 **Article history** ▾

 PDF  Split View  Cite  Permissions  Share ▾

IMPACT FACTOR

**8.6**

5 YEAR IMPACT FACTOR

**7.2**



Advertisement intended for healthcare professionals



PDF  
Help

# Další výzkum

## Hypotéza:

Klinická intervence s využitím PragueMi skóre povede ke snížení rizika komplikací po IM



### Vzdálená péče po infarktu myokardu

Na Klinice kardiologie IKEM jste byli léčeni pro **infarkt myokardu**. V rámci navazující vzdálené péče bychom Vás chtěli požádat o instalaci **aplikace HealthWarden** vytvořené v IKEM.

V období nejbližšího měsíce se Vás aplikace přibližně **jednou týdně** zeptá na Váš zdravotní stav a průběh léčby ve formě virtuální vizity. Odpovědi následně zašleme Vašemu lékaři.

Díky aplikaci můžeme lépe sledovat Váš zdravotní stav a data z virtuálních vizit pomůžou ve výzkumu dlouhodobé bezpečnosti a úspěšnosti léčby.

Děkujeme a přejeme Vám hodně zdraví.

Tým ošetřujících lékařů IKEM

### Stáhněte si aplikaci





### Postup instalace

- 1 Aplikaci si stáhněte a nainstalujte pomocí uvedených QR kódů nebo vyhledáním výrazu „HealthWarden“ v AppStore nebo GooglePlay.
- 2 Po otevření aplikace vyberte organizaci IKEM a zadejte své **rodné číslo**,
- 3 Následně Vám bude zaslán ověřovací kód do **e-mailu**, Opište ho do aplikace a pokračujte dále.
- 4 Další ověřovací kód Vám přijde do **SMS**. Opište ho do aplikace a pokračujte dále.
- 5 Nyní je v aplikaci vidět první **virtuální vizita**. Po jejím dokončení se Vám v aplikaci zobrazí termín další vizity.
- 6 Aplikace Vás vždy upozorní na případné další vizity. Stačí sledovat instrukce a odeslat odpovědi na otázky, na které se Vás aplikace zeptá.



**Něco nefunguje? Potřebujete poradit?**

**Antónia Šrámková, IKEM**

- ✉ ansu@ikem.cz
- ☎ +420 773 461 712
- ☎ +420 236 052 463
- 🕒 Po–Pá 9:00–13:00



Digitalizační partner pro zdravotnická zařízení.



# Děkujeme za pozornost

