Efektivita krátkodobého vzdělávacího semináře v interpretaci EKG u studentů ošetřovatelství

Effectiveness of a short-term educational seminar in ECG interpretation among nursing students

Vladimír BERGL

Fakulta zdravotníctva, Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne, Trenčín, SR
Střední zdravotnická škola a Vyšší odborná škola zdravotnická Žďár nad Sázavou, Žďár nad Sázavou, ČR

ABSTRAKT

Východiska: Interpretace elektrokardiografického záznamu (EKG) představuje klíčovou kompetenci zdravotnických pracovníků, zejména v akutní péči. V praxi se však opakovaně ukazuje nedostatečná úroveň znalostí v této oblasti, což může negativně ovlivnit kvalitu poskytované péče. Vzdělávací intervence zaměřené na zlepšení těchto znalostí proto představují důležitý nástroj profesní přípravy.

Cíl: Cílem studie bylo zhodnotit vliv krátkodobého teoretického semináře na úroveň znalostí interpretace EKG u studentů ošetřovatelství a posoudit vliv vybraných faktorů na dosažené výsledky.

Metodika: Studie byla realizována jako kvantitativní výzkum s pre-post designem. Výzkumný soubor tvořilo 128 studentů ošetřovatelství. Úroveň znalostí byla hodnocena pomocí znalostního testu před absolvováním osmihodinového semináře a s odstupem jednoho měsíce po jeho ukončení. Pro statistickou analýzu byly použity deskriptivní statistiky, Welchův t-test, párový t-test a Spearmanův korelační koeficient. Hladina významnosti byla stanovena na α = 0,05.

Výsledky: Došlo ke statisticky významnému zvýšení znalostí po absolvování semináře (p < 0,001), přičemž průměrné skóre vzrostlo z 14,6 na 21,0 bodu. Před seminářem nebyla prokázána závislost znalostí na sledovaných faktorech. Po semináři byla zjištěna statisticky významná závislost na typu školy a formě studia a dále středně silná pozitivní korelace mezi věkem a úrovní znalostí (r = 0,34; p < 0,001). Pohlaví ani délka odborné praxe neměly významný vliv.

Závěr: Krátkodobý vzdělávací seminář vede k významnému zlepšení znalostí interpretace EKG. Výsledky podporují implementaci cílených vzdělávacích aktivit do pregraduálního i celoživotního vzdělávání zdravotnických pracovníků.

Klíčová slova: *Interpretace EKG. Vzdělávání zdravotníků. Znalosti. Ošetřovatelství. Vzdělávací intervence.*

ABSTRACT

Background: Electrocardiogram (ECG) interpretation represents a key competency of healthcare professionals, particularly in acute care settings. However, insufficient knowledge in this area is repeatedly reported in clinical practice, which may negatively affect the quality of care provided. Educational interventions aimed at improving these skills therefore represent an important tool in professional training.

Aim: The aim of the study was to evaluate the effect of a short-term theoretical seminar on the level of ECG interpretation knowledge among nursing students and to assess the influence of selected factors on the achieved outcomes.

Methods: The study was conducted as a quantitative research with a pre-post design. The research sample consisted of 128 nursing students. The level of knowledge was assessed using a knowledge test administered before an eight-hour seminar and one month after its completion. Descriptive statistics, Welch's t-test, paired t-test, and Spearman's correlation coefficient were used for statistical analysis. The level of significance was set at α = 0.05.

Results: A statistically significant increase in knowledge was observed after the seminar (p < 0.001), with the mean score rising from 14.6 to 21.0 points. Before the seminar, no significant association between knowledge and the observed factors was found. After the seminar, a statistically significant association was identified with the type of school and the form of study, as well as a moderate positive correlation between age and knowledge level (r = 0.34; p < 0.001). Gender and length of professional experience had no significant effect.

Conclusion: A short-term educational seminar leads to a significant improvement in ECG interpretation knowledge. The results support the implementation of targeted educational activities in both undergraduate and lifelong learning of healthcare professionals.

Key words: *ECG interpretation. Healthcare education. Knowledge. Nursing. Educational intervention*.

ÚVOD

Elektrokardiografie (EKG) představuje základní diagnostickou metodu v klinické praxi, která umožňuje rychlé a efektivní zhodnocení elektrické aktivity myokardu a tím i včasné rozpoznání celé řady kardiovaskulárních onemocnění. EKG vyšetření je neinvazivní, časově nenáročné a široce dostupné, což z něj činí jeden z nejčastěji využívaných diagnostických nástrojů v akutní i chronické péči (Wagner et al., 2020). Správná interpretace EKG křivky je zásadní pro diagnostiku poruch srdečního rytmu, ischemických změn či jiných patologických stavů, které mohou bezprostředně ohrožovat život pacienta (Lilly, 2019).

V současném zdravotnictví není interpretace EKG výhradně doménou lékařů, ale stává se důležitou součástí kompetencí nelékařských zdravotnických pracovníků. Tyto profese se podílejí nejen na samotném záznamu EKG, ale také na monitoraci pacientů a včasné identifikaci patologických změn, které vyžadují okamžitou intervenci. Odborná doporučení zdůrazňují, že zdravotnický personál by měl být schopen alespoň orientačně rozpoznat základní abnormality EKG a adekvátně na ně reagovat (Sandau et al., 2017). Schopnost orientační interpretace EKG je klíčová především v akutních stavech, kdy může včasné rozpoznání patologického nálezu zásadně ovlivnit další diagnostický a terapeutický postup a tím i prognózu pacienta (Wagner et al., 2020).

Navzdory významu této problematiky se v odborné literatuře i klinické praxi opakovaně objevují poznatky o nedostatečné úrovni znalostí v oblasti interpretace EKG u studentů zdravotnických oborů, ale také u již pracujících zdravotnických pracovníků. Studie poukazují na to, že i přes absolvování formálního vzdělávání mají studenti i zdravotníci často obtíže s identifikací základních EKG nálezů a jejich správnou interpretací, přičemž cílené vzdělávací intervence vedou k významnému zlepšení těchto kompetencí. Tento deficit může vést k opožděnému rozpoznání závažných stavů, jako jsou arytmie nebo akutní koronární syndromy, což má přímý dopad na kvalitu a bezpečnost poskytované péče (Lee et al., 2024; Sandau et al., 2017).

Vzdělávací intervence zaměřené na rozvoj znalostí interpretace EKG proto představují důležitý nástroj ke zvyšování odborné kompetence zdravotnického personálu. Dosavadní výzkumy naznačují, že cílené a strukturované vzdělávací programy mohou vést k významnému zlepšení znalostí a dovedností v této oblasti. Zároveň se ukazuje, že efektivita vzdělávání může být ovlivněna řadou faktorů, jako je forma studia, předchozí zkušenosti nebo individuální charakteristiky účastníků vzdělávání, přičemž úroveň výchozích znalostí a strukturace edukace hrají klíčovou roli (Kashou et al., 2023; Portela dos Santos et al., 2022; Hill et al., 2024).

Z hlediska teorie profesního rozvoje lze předpokládat, že osvojování nových znalostí je ovlivněno nejen kvalitou vzdělávací intervence, ale také úrovní předchozích zkušeností a schopností jejich integrace do klinické praxe. Tento přístup je v souladu s konceptem postupného rozvoje kompetencí, který zdůrazňuje význam propojení teoretických znalostí s praktickými zkušenostmi (Benner, 2021). Přesto však zůstává otázkou, do jaké míry jsou krátkodobé vzdělávací intervence schopny efektivně ovlivnit úroveň znalostí a zda je jejich efekt dostatečně významný.

Navzdory rostoucímu důrazu na vzdělávání zdravotnických pracovníků zůstává problematika efektivity krátkodobých vzdělávacích intervencí v oblasti interpretace EKG stále předmětem odborné diskuse. Dostupné studie poukazují na jejich potenciální přínos, avšak výsledky nejsou zcela jednotné a liší se v závislosti na charakteru vzdělávací intervence, cílové skupině i podmínkách realizace, přičemž variabilita výchozí úrovně znalostí zdravotnických pracovníků může tyto výsledky významně ovlivnit (Hill et al., 2024; Kashou et al., 2023). Současně není jednoznačně určeno, které faktory mohou tento efekt modifikovat, zejména v kontextu rozdílných forem vzdělávání a individuálních charakteristik studujících (Alharbi, 2024; Kashou et al., 2023).

CÍL

Cílem studie bylo zhodnotit vliv krátkodobého teoretického semináře na úroveň znalostí interpretace EKG u studentů ošetřovatelství a posoudit vliv vybraných faktorů na dosažené výsledky.

METODIKA

Studie byla realizována jako kvantitativní výzkum s pre-post designem. Sběr dat probíhal v roce 2024 na vybrané vysoké škole (VŠ) a vybrané vyšší odborné škole zdravotnické (VOŠZ) v České republice v rámci výuky zaměřené na problematiku kardiologie a ošetřovatelských postupů. Výzkumný soubor tvořilo celkem 128 respondentů/studentů studijních programů ošetřovatelství. Z celkového počtu bylo 70 studentů z VŠ (54,7 %) a 58 studentů z VOŠZ (45,3 %). Do výzkumu byli zahrnuti studenti prezenční i kombinované formy studia, přičemž 67 studentů studovalo v prezenční formě a 61 studentů v kombinované formě studia. Studenti kombinované formy studia současně vykonávali zdravotnické povolání, což umožnilo nepřímo zohlednit vliv klinické praxe na úroveň znalostí. Výběr respondentů byl záměrný, neboť cílovou skupinu tvořili studenti ošetřovatelství, u nichž je orientační interpretace EKG považována za významnou odbornou kompetenci. Do výzkumu byli zařazeni studenti vybraných ročníků studia, kteří již absolvovali základní teoretickou výuku v oblasti kardiologie a ošetřovatelství, avšak dosud nebyli systematicky vzděláváni v interpretaci EKG. Tento postup byl zvolen s cílem zajistit relativně srovnatelnou vstupní úroveň znalostí mezi respondenty a posílit vnitřní validitu studie.

Sběr dat probíhal formou elektronického dotazníku za přítomnosti výzkumníka. Respondenti byli před zahájením výzkumu informováni o jeho cíli, anonymitě a dobrovolnosti účasti. Vyplnění dotazníku bylo dobrovolné a respondenti měli možnost kdykoliv od účasti odstoupit bez uvedení důvodů. Studie byla realizována v rámci výukového procesu. S ohledem na charakter výzkumu, který byl anonymní, dobrovolný a nezasahoval do fyzické ani psychické integrity respondentů, nebylo dle běžné praxe v oblasti pedagogického výzkumu vyžadováno schválení etickou komisí. Výzkum probíhal ve dvou fázích. V první fázi byl respondentům zadán znalostní test zaměřený na problematiku interpretace EKG (pre-test). Následně byla realizována vzdělávací intervence v podobě osmihodinového teoretického semináře, který byl zaměřen na základní principy interpretace EKG, včetně rozpoznání základních patologických nálezů. Ve druhé fázi, s odstupem jednoho měsíce od ukončení semináře, byl respondentům zadán totožný znalostní test (post-test). Zařazení časového odstupu mezi intervencí a následným měřením bylo zvoleno s cílem omezit vliv bezprostředního efektu výuky a současně umožnit posouzení retence získaných znalostí v čase. Tento přístup odpovídá současným doporučením v oblasti edukačního výzkumu, která zdůrazňují význam hodnocení dlouhodobějšího efektu vzdělávacích intervencí a rozvoje kompetencí v čase (Hill et al., 2024; Alharbi, 2024).

Znalostní test byl vytvořen na základě literární rešerše odborných studií zaměřených na hodnocení znalostí a kompetencí zdravotnických pracovníků v oblasti interpretace EKG. Při jeho konstrukci byly zohledněny zejména přístupy a obsahová struktura nástrojů použitých ve studiích zaměřených na hodnocení znalostí sester v oblasti EKG, například ve studii Tahboub a Yılmaz (2019), která využila vlastní dotazník k hodnocení znalostí a praxe sester v interpretaci EKG, a dále ve studii Coll-Badell et al. (2017), zaměřené na kompetence sester urgentního příjmu v interpretaci EKG. Na základě těchto zdrojů byly vytvořeny testové položky reflektující základní oblasti interpretace EKG, jako je rozpoznání rytmu, identifikace patologických změn a orientační klinická interpretace. Dotazník nebyl přímou adaptací ani překladem existujícího standardizovaného nástroje, ale byl vytvořen autorem studie jako originální nástroj inspirovaný publikovanými výzkumy. Znění jednotlivých položek znalostního testu bylo vytvořeno na základě odborné literatury a následně konzultováno s lékařem se specializací v oboru všeobecné interní medicíny a se všeobecnou sestrou pracující na oddělení urgentního příjmu, která disponuje vzděláním v oblasti ošetřovatelství i pedagogiky. Konzultace byly zaměřeny na posouzení odborné správnosti, srozumitelnosti a přiměřené náročnosti jednotlivých položek s ohledem na cílovou skupinu respondentů.

Statistické zpracování dat zahrnovalo výpočet absolutních a relativních četností, průměru a směrodatné odchylky pro popis základních charakteristik souboru a výsledků měření. Pro testování rozdílů mezi skupinami byl použit Welchův t-test. Pro hodnocení změny znalostí u stejných respondentů před a po intervenci byl použit párový t-test. Vztah mezi vybranými proměnnými byl analyzován pomocí Spearmanova korelačního koeficientu. Hladina statistické významnosti byla stanovena na $\alpha = 0,05$. Statistické zpracování dat bylo provedeno pomocí programu STATISTICA.

VÝSLEDKY

Výzkumný soubor tvořilo celkem 128 respondentů. Z toho bylo 70 studentů vysoké školy (54,7 %) a 58 studentů vyšší odborné školy zdravotnické (45,3 %). V prezenční formě studovalo 67 respondentů (52,3 %), zatímco 61 respondentů (47,7 %) studovalo v kombinované formě. V souboru výrazně převažovaly ženy (94,5 %) a dominantní věkovou skupinu tvořili respondenti ve věku 20–29 let (83,6 %). Základní charakteristiku souboru naleznete v tabulce 1.

Tabulka 1 Charakteristika souboru

Proměnná/varianta	Absolutní četnost	Relativní četnost
VŠ/VOŠZ		
VŠ	70	54,7 %
VOŠZ	58	45,3 %
Forma studia		
PFS	67	52,3 %
KFS	61	47,7 %
Pohlaví		
Žena	121	94,5 %
Muž	7	5,5 %
Věková kategorie		
20-29 let	107	83,6 %
30-39 let	12	9,4 %
40-49 let	6	4,7 %
50-53 let	3	2,3 %
Nejvyšší dosažené vzdělání		
Odborné středoškolské	2	1,6 %
Středoškolské s maturitou	123	96,0 %
Vyšší odborné vzdělání	2	1,6 %
Vysokoškolské (Bc.)	1	0,8 %
Vysokoškolské (Mgr., Ing.)	-	-

Legenda: PFS - prezenční forma studia, KFS - kombinovaná forma studia

Z hlediska vstupního hodnocení znalostí interpretace EKG respondenti nejčastěji uváděli své znalosti jako nedostatečné (55,5 %) nebo chabé (21,1 %), přičemž pouze 22,7 % hodnotilo své znalosti jako dobré. Většina respondentů (92,2 %) před zahájením výzkumu neabsolvovala žádný kurz zaměřený na interpretaci EKG. Po absolvování vzdělávací intervence došlo ke změně v sebehodnocení znalostí, kdy většina respondentů hodnotila své znalosti jako dobré (62,5 %) nebo velmi dobré (6,3 %), zatímco podíl respondentů hodnotících své znalosti jako nedostatečné nebo chabé výrazně poklesl. Analýza výsledků znalostního testu prokázala statisticky významné zvýšení úrovně znalostí po absolvování semináře. Průměrný počet bodů se zvýšil z 14,6 (SD = 3,0) před seminářem na 21,0 (SD = 3,6) po semináři. Rozdíl byl statisticky významný ($p < 0,001$).

Při podrobnější analýze jednotlivých testových položek byl ve většině případů zaznamenán nárůst podílu správných odpovědí. Nejvýraznější zlepšení bylo pozorováno u otázek zaměřených na základní interpretaci EKG a rozpoznání patologických změn. Například u otázky č. 30 (“*ST elevace u infarktu myokardu dolní stěny se objevuje ve svodech V1-V6”*) vzrostl podíl správných odpovědí z 24,2 % před seminářem na 78,1 % po semináři. Významné zlepšení bylo zaznamenáno také u otázky č. 38 *(“Na oddělení urgentního příjmu přichází pacient s dechovými obtížemi...”*) z 16,4 % na 66,4 % a u otázky č. 40 *(“Pacient je po operaci pro akutní infarkt myokardu přeložen na oddělení intenzivní péče, kde bude monitorován...”)* z 39,1 % na 84,4 %.

U některých otázek, kde byla vstupní úroveň znalostí relativně vyšší, byl nárůst méně výrazný, například u otázky č. 26 (*“Vlna T je jedna z negativních vln na EKG”*) došlo ke zvýšení z 65,6 % na 71,9 %. V ojedinělém případě byl zaznamenán mírný pokles podílu správných odpovědí - např. otázka č. 35 (“*Pokud má pacient neúprosnou bolest na hrudi, kterou popisuje jako ostrou nebo vyzařující, mohlo by to naznačovat”*) z 82,0 % na 79,7 % (tabulka 2).

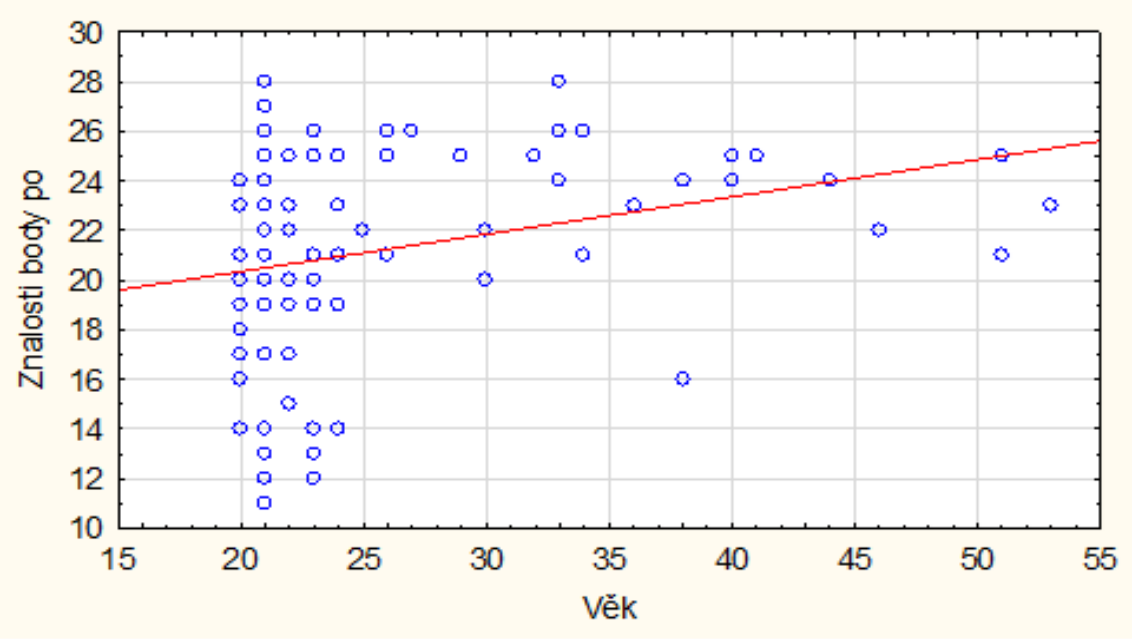
Tabulka 2 Zlepšení v jednotlivých otázkách

Otázka	Počet správně před	% správně před	Počet správně po	% správně po
17	100	78,1	118	92,2
18	111	86,7	125	97,7
19	4	3,1	35	27,3
20	111	86,7	125	97,7
21	20	15,6	42	32,8
22	70	54,7	109	85,2
23	85	66,4	112	87,5
24	108	84,4	121	94,5
25	96	75,0	118	92,2
26	84	65,6	92	71,9
27	98	76,6	106	82,8
28	73	57,0	92	71,9
29	93	72,7	110	85,9
30	31	24,2	100	78,1
31	73	57,0	113	88,3
32	58	45,3	97	75,8
33	98	76,6	113	88,3
34	56	43,8	66	51,6
35	105	82,0	102	79,7
36	63	49,2	96	75,0
37	62	48,4	111	86,7
38	21	16,4	85	66,4
39	28	21,9	75	58,6
40	50	39,1	108	84,4
41	61	47,7	79	61,7
42	26	20,3	45	35,2
43	40	31,3	83	64,8
44	39	30,5	112	87,5

V rámci testování hypotéz nebyla před absolvováním semináře prokázána statisticky významná závislost úrovně znalostí na typu školy ($p = 0,255$), formě studia ($p = 0,076$), věku ($p = 0,237$), pohlaví ($p = 0,244$) ani délce odborné praxe ($p = 0,869$). Po absolvování semináře však byla zjištěna statisticky významná závislost na typu školy ($p < 0,001$). Studenti VOŠZ dosáhli vyššího průměrného skóre (22,5 bodu; SD = 2,9) než studenti VŠ (19,8 bodu; SD = 3,8).

Obdobný trend byl pozorován i při hodnocení formy studia. Před seminářem nebyla prokázána statisticky významná závislost na formě studia ($p = 0,076$), přičemž studenti prezenční formy dosahovali průměrného skóre 15,0 bodu (SD = 3,1) a studenti kombinované formy 14,1 bodu (SD = 2,9). Po absolvování semináře byla naopak prokázána statisticky významná závislost na formě studia ($p < 0,001$). Studenti kombinované formy dosáhli vyššího průměrného skóre (22,3 bodu; SD = 4,1) než studenti prezenční formy (19,8 bodu; SD = 2,7).

Dále byla zjištěna statisticky významná pozitivní korelace mezi věkem a úrovní znalostí po semináři ($r = 0,34$; $p < 0,001$), která odpovídá střední síle závislosti. Tento výsledek naznačuje, že s rostoucím věkem respondentů dochází k mírnému nárůstu dosaženého znalostního skóre. Vztah mezi proměnnými byl patrný také z bodového grafu s regresní přímkou, který ukazuje rostoucí trend hodnot (graf 1). Naopak závislost na pohlaví ($p = 0,939$) ani délce odborné praxe ($p = 0,444$) nebyla po absolvování semináře prokázána.



Graf 1 Korelace věku a úrovně znalostí po semináři

DISKUSE

Výsledky této studie prokázaly statisticky významné zlepšení znalostí interpretace EKG po absolvování krátkodobé vzdělávací intervence. Tento nález je v souladu s výsledky dostupných zahraničních studií, které potvrzují pozitivní vliv cílených edukačních programů na rozvoj odborných kompetencí zdravotnických pracovníků a zároveň poukazují na variabilitu jejich výchozí úrovně znalostí (Kashou et al., 2023; Portela dos Santos et al., 2022). Podobné závěry jsou potvrzovány i aktuálními výzkumy, které zdůrazňují význam systematického vzdělávání, evidence-based přístupu a celoživotního profesního rozvoje pro udržení a rozvoj kompetencí nelékařských zdravotnických pracovníků, což odpovídá i současným trendům ve vzdělávání sester v evropském kontextu (Kajander-Unkuri et al., 2020; Dolezel et al., 2021). Studie Tahboub a Yılmaz (2019) zároveň poukazuje na nedostatečnou úroveň znalostí sester v oblasti interpretace EKG, což potvrzuje potřebu cílených vzdělávacích intervencí i v mezinárodním kontextu.

Výrazné zlepšení bylo pozorováno zejména u otázek zaměřených na základní interpretaci EKG a rozpoznání patologických nálezů. Tento výsledek naznačuje, že krátkodobá vzdělávací intervence může být efektivní především v oblasti základních znalostí a orientačních dovedností. Podobné závěry uvádějí i současné studie zaměřené na vzdělávání sester, které poukazují na to, že krátkodobé edukační intervence vedou zejména ke zlepšení základních teoretických znalostí, zatímco rozvoj komplexních klinických dovedností vyžaduje dlouhodobý, systematický a opakovaný vzdělávací proces (Kajander-Unkuri et al., 2020; Dolezel et al., 2021). Menší zlepšení u některých otázek může souviset s vyšší náročností dané problematiky nebo s již relativně dobrou vstupní úrovní znalostí, což odpovídá poznatkům o variabilním efektu vzdělávacích intervencí. V ojedinělých případech byl zaznamenán i mírný pokles úspěšnosti, což může souviset s vyšší náročností daných položek nebo s nejistotou respondentů při aplikaci získaných znalostí. Podobný jev popisují i současné systematické přehledy, které poukazují na variabilitu výsledků vzdělávacích intervencí v závislosti na charakteru učiva, výchozí úrovni znalostí a schopnosti transferu znalostí do praktického kontextu (Hill et al., 2024).

Zajímavým zjištěním je absence rozdílů mezi skupinami před intervencí a jejich následné objevení po jejím absolvování. Tento fenomén může naznačovat, že vzdělávací intervence nepůsobí na všechny účastníky stejně, ale její efekt může být modifikován individuálními charakteristikami respondentů. V této studii se po absolvování semináře ukázalo, že studenti vyšší odborné školy zdravotnické dosahovali vyšších znalostních skóre než studenti vysoké školy. Tento rozdíl však nelze jednoznačně vysvětlit pouze odlišným charakterem vzdělávání, protože vzdělávací programy na VOŠ i VŠ jsou v

České republice regulovány legislativou a musí splňovat obdobné požadavky na odbornou přípravu všeobecných sester (Česko, 2011).

V dostupné literatuře je zároveň zdůrazňováno, že rozhodující roli v rozvoji klinických kompetencí hraje především míra praktické zkušenosti a její integrace s teoretickými znalostmi, nikoliv pouze formální charakter absolvovaného vzdělávání (Benner, 2021; Alharbi, 2024). Tento pohled je podporován i současnými studiemi zaměřenými na vzdělávání sester, které poukazují na význam propojení teoretické výuky s klinickou praxí, aktivního zapojení studentů a rozvoje kompetencí v reálném klinickém prostředí (Kajander-Unkuri et al., 2020; Dolezel et al., 2021). Výsledný rozdíl tak může souviset zejména s vyšší mírou zapojení některých studentů do klinické praxe nebo s jejich aktuálním pracovním zatížením. Podobné závěry naznačuje i studie Coll-Badell et al. (2017), která poukazuje na význam praktické zkušenosti při rozvoji kompetencí v interpretaci EKG.

Obdobně byla po intervenci prokázána statisticky významná závislost na formě studia, kdy vyššího skóre dosahovali studenti kombinované formy studia. Tento výsledek lze interpretovat ve vztahu k tomu, že studenti kombinované formy studia jsou zpravidla již zapojeni do klinické praxe, což jim umožňuje lépe propojit nově získané teoretické znalosti s praktickými zkušenostmi. Tento poznatek je v souladu nejen s teorií profesního rozvoje (Benner, 2021), ale také s aktuálními studiemi zdůrazňujícími význam zkušenostního učení, reflektivní praxe a integrace teorie s klinickou zkušeností ve vzdělávání zdravotnických pracovníků (Kajander-Unkuri et al., 2020; Dolezel et al., 2021).

Významným zjištěním je také pozitivní korelace mezi věkem a úrovní znalostí po intervenci. Tento vztah lze vysvětlit kumulací zkušeností a lepší schopností porozumět a aplikovat nové informace u starších respondentů. Naopak absence vlivu délky odborné praxe naznačuje, že samotná délka praxe nemusí být rozhodujícím faktorem, pokud není doprovázena cíleným vzděláváním. Tento závěr odpovídá současným trendům ve vzdělávání zdravotnických pracovníků, které zdůrazňují význam kontinuálního profesního rozvoje, celoživotního vzdělávání a systematického doplňování znalostí v reakci na vývoj klinické praxe (Stavropoulou et al., 2025).

Na druhou stranu je nutné interpretovat výsledky s ohledem na omezení studie. Jedním z hlavních omezení je použití vlastního znalostního testu, který nebyl standardizovaným nástrojem, což může ovlivnit srovnatelnost výsledků s jinými studiemi. Přesto byl test vytvořen na základě odborné literatury a konzultován s odborníky, což přispívá k jeho odborné relevanci. Dalším omezením může být skutečnost, že výzkumný soubor byl tvořen studenty z vybraných vzdělávacích institucí, což může limitovat zobecnitelnost výsledků.

Pozitivním aspektem studie je naopak zařazení časového odstupu mezi vzdělávací intervencí a následným testováním, který umožnil posoudit stabilitu a udržitelnost získaných znalostí a omezit vliv bezprostředního efektu výuky. Tento přístup odpovídá současným doporučením v oblasti edukačního výzkumu, která zdůrazňují význam sledování dlouhodobějšího efektu vzdělávacích intervencí a rozvoje kompetencí v čase (Hill et al., 2024; Alharbi, 2024).

ZÁVĚR

Výsledky studie prokázaly, že krátkodobý vzdělávací seminář zaměřený na interpretaci EKG vede ke statisticky významnému zlepšení znalostí u studentů ošetřovatelství. Průměrný počet bodů se zvýšil z hodnoty 14,6 před seminářem na 21,0 po jeho absolvování, přičemž tento rozdíl byl statisticky vysoce významný ($p < 0,001$). Zlepšení bylo patrné nejen na úrovni celkového skóre, ale také u většiny jednotlivých testových položek, zejména v oblasti základní orientace v EKG a rozpoznání patologických nálezů.

Před realizací vzdělávací intervence nebyly mezi sledovanými skupinami zjištěny statisticky významné rozdíly v úrovni znalostí ve vztahu k typu školy, formě studia, věku, pohlaví ani délce odborné praxe. Po absolvování semináře se však situace částečně změnila. Byla prokázána statisticky významná závislost úrovně znalostí na typu školy a formě studia, přičemž vyššího bodového zisku dosahovali studenti vyšších odborných škol a studenti kombinované formy studia. Tyto výsledky naznačují, že praktická zkušenost a možnost propojení teoretických znalostí s klinickou praxí mohou pozitivně ovlivňovat efekt vzdělávání.

Dále byla zjištěna středně silná pozitivní korelace mezi věkem a úrovní znalostí po semináři ($r = 0,34$; $p < 0,001$), což naznačuje, že s rostoucím věkem dochází k efektivnějšímu využití a integraci získaných znalostí. Naopak pohlaví ani délka odborné praxe neměly na výslednou úroveň znalostí statisticky významný vliv ani po absolvování semináře, což může poukazovat na význam cíleného vzdělávání nezávisle na délce praxe.

Podrobnější analýza jednotlivých znalostních otázek ukázala, že ve většině případů došlo k výraznému zvýšení úspěšnosti odpovědí. U některých otázek byl zaznamenán velmi výrazný nárůst správných odpovědí, zatímco u menší části byl nárůst méně výrazný nebo minimální, což může souviset s vyšší náročností dané problematiky nebo s menším důrazem na tato témata během výuky.

Výsledky studie potvrzují, že krátkodobé vzdělávací intervence mohou významně zlepšit znalosti v oblasti interpretace EKG. Implementace cílených vzdělávacích aktivit by měla být nedílnou součástí pregraduální přípravy i celoživotního vzdělávání zdravotnických pracovníků.

Za omezení studie lze považovat především absenci dlouhodobého sledování retence získaných znalostí a použití vlastního znalostního testu, který nebyl standardizovaným nástrojem a jehož psychometrické vlastnosti nebyly detailně ověřeny, což může ovlivnit zejména jeho reliabilitu. Z uvedených důvodů je nutné interpretovat získané výsledky s určitou opatrností a nelze je bez dalšího zobecnit na širší populaci. Do budoucna se proto nabízí zaměřit další výzkum na sledování dlouhodobého efektu vzdělávacích intervencí a současně na ověření výsledků na rozsáhlejších a diverzifikovanějších souborech respondentů.

Při přípravě tohoto článku byly využity nástroje umělé inteligence pro podporu vyhledávání relevantních odborných zdrojů, jejich jazykovou interpretaci a překlad a dále pro jazykovou a stylistickou korekturu textu. Umělá inteligence nebyla použita k tvorbě původního odborného obsahu ani k interpretaci výsledků. Za konečnou podobu textu, jeho odbornou správnost a interpretaci výsledků plně odpovídá autor.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

ALHARBI N. S. Evaluating competency-based medical education: a systematized review of current practices. *BMC Medical Education.* [online]. 2024; 24: 612

BENNER P. *From Novice to Expert: Excellence and Power in Clinical Nursing Practice.* Updated edition. New Jersey: Prentice Hall, 2021.

COLL-BADELL M., JIMÉNEZ-HERRADA M. F., LLAURADÓ-SERRA M. Emergency nurse competence in electrocardiographic interpretation in Spain: A cross-sectional study. *Journal of Emergency Nursing.* 2017; 43 (6): 560-570

DOLEZEL J., ZELENIKOVÁ R., FINOTTO S. et al. Core Evidence-Based Practice Competencies and Learning Outcomes for European Nurses: Consensus Statements. *Worldviews on Evidence-Based Nursing.* 2021; 18 (3): 226-233

HILL J., GRATTON N., KULKARNI A. et al. The effectiveness of evidence-based healthcare educational interventions on healthcare professionals' knowledge, skills, attitudes, professional practice and healthcare outcomes: Systematic review and meta-analysis. *Journal of Evaluation in Clinical Practice.* 2024; 30 (6): 909-935

KAJANDER-UNKURI S., KOSKINEN S., BRUGNOLLI A. et al. The level of competence of graduating nursing students in 10 European countries. *Nursing Open.* 2020; 8 (3): 1048–1062

KASHOU A. H., NOSEWORTHY P.A., BECKMAN T.J. et al. ECG Interpretation Proficiency of Healthcare Professionals. *Current Problems in Cardiology.* 2023; 48 (10): 101924

LEE S., KIM H.J. CHOI Y. et al. Effectiveness of electrocardiogram interpretation education program using mixed learning methods and webpage. *BMC Medical Education.* 2024; 24 (1): 1039

LILLY L. S. *Pathophysiology of Heart Disease.* 6th edition. Philadelphia: Wolters Kluwer, 2019. ISBN 978-1-4963-7072-0

PORTELA DOS SANTOS O., MELLY P., HILFIKER R. et al. Effectiveness of Educational Interventions to Increase Skills in Evidence-Based Practice among Nurses: The EDITcare Systematic Review. *Healthcare.* 2022; 10 (11): 2204

SANDAU K. E., FUNK M., AUERBACH A. et al. Update to Practice Standards for Electrocardiographic Monitoring in Hospital Settings. *Circulation.* 2017; 136 (19): E273-E344

STAVROPOULOU A., KELESI M., SIGALA E. et al. The impact of Continuing Nursing Education on nurses' knowledge and quality of practice: A systematic review. *Health Professions Education.* 2025; 11 (5): 3

TAHBOUB O. Y. H.; YILMAZ Ü. Nurses' knowledge and practices of electrocardiogram interpretation. *International Cardiovascular Research Journal.* 2019; 13 (3): 80–84.

Vyhláška č. 55/2011 Sb. o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků. Sbírka zákonů České republiky. 2011, částka 20, s. 482–544. [online]. Dostupné na: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-55 [cit. 2026-02-11].

WAGNER G. S. et al. *Marriott's Practical Electrocardiography.* 13th edition. Philadelphia: Wolters Kluwer, 2020. ISBN 978-1-4963-8526-7