

2
2025/164

VYDÁVÁ
ČESKÁ LÉKAŘSKÁ
SPOLEČNOST
J. E. PURKYNĚ



ČASOPIS LÉKAŘŮ ČESKÝCH

Z OBSAHU:

Pokroky v diagnostice a léčbě mužské neplodnosti
– přehled současných možností Broul M et al.

Význam regulace surogátního mateřství z hlediska
občanského, zdravotnického i trestního práva
Teska Arnoštová L et al.

Základní právní předpoklady pro sekundární využití
genomických dat pro vědecké účely
Jirsa J, Franková V

Využití telemedicíny v péči o děti s obezitou
Veselá L, Aldhoon Hainerová I

Stanovisko mezinárodního panelu odborníků
ke klinickému využití testování mikrobiomu
Cahová M, Najmanová L

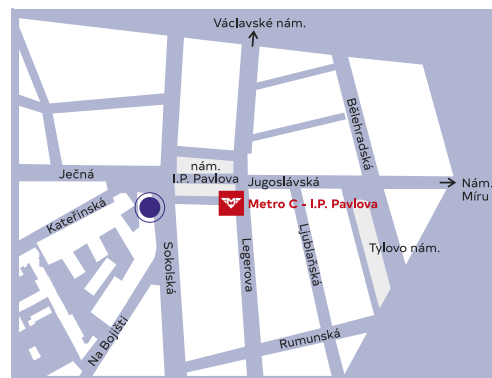
KONFERENČNÍ PROSTORY V CENTRU PRAHY



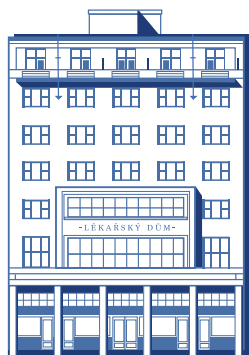
LÉKAŘSKÝ DŮM
VELKÝ PŘEDNÁŠKOVÝ SÁL
PRO 110 OSOB
A DALŠÍ PROSTORY



OBČERSTVENÍ ZAJIŠŤUJE
CAFÉ PURKYNĚ



PŘÍMO NA STANICI METRA C
I. P. PAVLOVA



Pro více informací nás neváhejte kontaktovat:



Česká lékařská společnost J. E. Purkyně, z.s.

Sokolská 490/31, 120 00 Praha 2
Tel.: +420 224 266 217, Mobil: +420 606 624 165
E-mail: hs@cls.cz



www.cls.cz

OBSAH

Přehledové články

Broul M et al. Pokroky v diagnostice a léčbě mužské neplodnosti – přehled současných možností.43

Teska Arnoštová L et al. Význam regulace surrogátního mateřství z hlediska občanského, zdravotnického i trestního práva.50

Jirsa J, Franková V. Základní právní předpoklady pro sekundární využití genomických dat pro vědecké účely.57

Veselá L, Aldhoon Hainerová I. Využití telemedicine v péči o děti s obezitou.63

Odborný konsenzus

Cahová M, Najmanová L. Stanovisko mezinárodního panelu odborníků ke klinickému využití testování mikrobiomu.68

Terminologie

Blažek V, Šmejkalová M. Srdeční záležitost.73

Osobní zprávy72

CONTENTS

Review articles

Broul M et al. Advances in the diagnosis and treatment of male infertility – an overview of current methods.43

Teska Arnoštová L et al. The importance of the regulation of surrogacy from the point of view of civil, medical and criminal law.50

Jirsa J, Franková V. Basic legal prerequisites for secondary use of genomic data for scientific purposes.57

Veselá L, Aldhoon Hainerová I. Utilization of telemedicine in the care of children with obesity.63

Expert consensus

Cahová M, Najmanová L. Opinion of an international panel of experts on the clinical use of microbiome testing.68

Terminology

Blažek V, Šmejkalová M. A matter of the heart.73

Personal news72

<http://www.cls.cz>

© Česká lékařská společnost Jana Evangelisty Purkyně, z. s., Praha, 2025

ČASOPIS LÉKAŘŮ ČESKÝCH

On-line verze časopisu na: www.prolekare.cz/casopis-lekaru-ceskych

Registrací získáte přístup k plné on-line verzi časopisu a do jeho archivu.

Kontakt pro dotazy: info@prolekare.cz nebo +420 602 244 819



Vedoucí redaktor:
MUDr. Petr Sucharda, CSc.
3. interní klinika 1. LF UK a VFN v Praze

Redaktoři:
Mgr. Martin Čermák, Mgr. Olga Štajnrtová

**Vydává: Česká lékařská společnost
Jana Evangelisty Purkyně, z. s.**
Sokolská 31/490, 120 26 Praha 2

Pro ČLS JEP připravuje MeDitorial, s. r. o.
Sokolská 31/490, 120 26 Praha 2

Výroba a tisk:
Ocean Design

Inzerce:
ČLS JEP, z. s.
Sokolská 31, 120 00 Praha 2
tel.: +420 224 266 223
e-mail: nto@cls.cz; czma@cls.cz

V ČR rozšiřuje: Nakladatelství Olympia, s. r. o.
Werichova 973, 252 64 Velké Přílepy

V SR: Mediaprint-Kapa Pressegrasso, a.s.
Stará Vajnorská 9, P. O. BOX 183, 830 00 BRATISLAVA
Infolinka: 0800 188 826, www.ipredplatne.sk
e-mail: info@ipredplatne.sk, objednavky@ipredplatne.sk

Vychází: 8× ročně
Předplatné: na rok pro ČR je 800,00 Kč,
SR 43,20 €, jednotlivé číslo 100 Kč, SR 5,40 €.

**Informace o předplatném podává
a objednávky předplatitelů přijímá:**
ČLS JEP, Sokolská 31, 120 26 Praha 2,
tel.: 296 181 805, e-mail: nto@cls.cz

Rukopis byl předán do výroby 19. 5. 2025.

Zaslané příspěvky se nevracejí.
Otištěné příspěvky autorů nejsou honorovány,
autoři obdrží bezplatně jeden výtisk časopisu.

**Příspěvky do Časopisu lékařů českých
procházejí zdvojeným recenzním řízením.
Articles published in the Journal of Czech
Physicians are subject to double review.**

Vydavatel získává otištěním příspěvku
výlučné nakladatelské právo k jeho užití.
Vydavatel a redakční rada upozorňují,
že za obsah a jazykové zpracování inzerátů
a reklam odpovídá výhradně inzerent.
Žádná část tohoto časopisu nesmí být
kopírována za účelem dalšího rozšiřování
v jakékoliv formě či jakýmkoliv způsobem,
ať již mechanickým nebo elektronickým,
včetně pořizování fotokopí, nahrávek,
informačních databází na mechanických
nosičích, bez písemného souhlasu vlastníka autorských
práv a vydavatelského oprávnění

Zasílání rukopisů – viz pokyny pro autory:
www.prolekare.cz/casopis-lekaru-ceskych-pokyny

Vážené kolegyně, vážení kolegové,
náhradnímu mateřství se věnují seriály jak ve veřejno-právní, tak v komerční televizi. Je to téma důležité, a proto jsem velmi rád, že se spojily tři odbornice na různé oblasti práva – zdravotnické, občanské i trestní – a připravily velmi hutný, ale přehledný text, ve kterém zdůrazňují slabiny současné právní (ne)úpravy a navrhuji řadu potřebných změn.

I další přehledový článek se dotýká problémů s reprodukcí, i když z jiné strany – mužská neplodnost se zatím v nekonečném seriálu neřešila, pokud vím, ale problém je to také značný.

Ovšem i když se reprodukce nakonec podaří, ještě nemusí být vyhráno. Děti stůňou, a pokud nestůňou, tloustnou. Dětská obezita budí právem nejen pozornost, ale i obavy. Telemedicína je jednou z možností, jak situaci lépe zvládat.

Další dva příspěvky také mají něco společného – týkají se možností a podmínek využití dat získaných v rámci zdravotní péče: jeden více z pohledu právního, druhý pak klinického.

A konečně „Srdeční záležitost“, další příspěvek našich spolupracujících skvělých bohemistů. Český jazyk, zvláště v medicíně, je totiž, jak už víte, opravdu mojí srdeční záležitostí. Srdeční! (nic proti srdcové sedmičce, natož esu).

Petr Sucharda

REDAKČNÍ RADA

prof. MUDr. Štěpán Svačina, DrSc.
předseda redakční rady
3. interní klinika 1. LF UK a VFN
U Nemocnice 1, 128 08 Praha 2

doc. MUDr. Martin Anders, Ph.D.
Psychiatrická klinika 1. LF UK a VFN
Ke Karlovu 11, 128 01 Praha 2

prof. MUDr. RNDr. Jiří Beneš, CSc.
Ústav biofyziky 1. LF UK a 4. interní klinika
1. LF UK a VFN
Salmovská 1, 120 00 Praha 2

prof. MUDr. Vladimír Černý, Ph.D., FCCM,
FESIAC
Klinika anesteziologie, resuscitace
a intenzivní medicíny LF UK a FNHK
Sokolská 581, 500 05 Hradec Králové

MUDr. Otto Herber
Ordinace praktického lékaře pro dospělé
Nerudova 686, 278 01 Kralupy nad Vltavou

prof. MUDr. Zdeněk Krška, DrSc.
1. chirurgická klinika 1. LF UK a VFN
U Nemocnice 2, 128 08 Praha 2

prof. MUDr. Jan Lebl, CSc.
Pediatrická klinika 2. LF UK a FN Motol
V úvalu 84, 150 06 Praha 5

prof. MUDr. Vladimír Palička, CSc., dr.h.c.
Osteologické centrum LF UK a FNHK
Sokolská 581, 500 05 Hradec Králové

prof. MUDr. Antonín Pařízek, CSc.
Gynekologicko-porodnická klinika 1. LF UK a VFN
Apolinářská 18, 128 08 Praha 2

MUDr. Alena Šebková
Ordinace praktického lékaře pro děti a dorost
Strážnická 36, 323 00 Plzeň 1

prof. MUDr. Jan Škrha, DrSc.
3. interní klinika 1. LF UK a VFN
U Nemocnice 1, 128 08 Praha 2

prof. MUDr. Karel Šonka, DrSc.
Neurologická klinika 1. LF UK a VFN
Kateřinská 30, 128 08 Praha 2

MUDr. Alena Šteflová, Ph.D., MPH
Regionální výbor WHO pro Evropu
Ústav pro zdravotní gramotnost, z. ú.
Sokolská 31, 120 00 Praha 2

prof. MUDr. Tomáš Zima, DrSc.
Ústav lékařské biochemie a laboratorní
diagnostiky 1. LF UK a VFN
U Nemocnice 2, 128 08 Praha 2

MUDr. David Zogala, Ph.D.
Ústav nukleární medicíny 1. LF a UK VFN
U Nemocnice 5, 128 08 Praha 2

Pokroky v diagnostice a léčbě mužské neplodnosti – přehled současných možností

Marek Broul¹⁻³, Aneta Hujová³, Michaela Liegertová⁴

¹Sexuologické oddělení, Krajská zdravotní, a. s. – Masarykova nemocnice v Ústí nad Labem, o. z.

²Urologické oddělení, Krajská zdravotní, a. s. – Nemocnice Litoměřice, o. z.

³Fakulta zdravotnických studií UJEP v Ústí nad Labem

⁴Přírodovědecká fakulta UJEP v Ústí nad Labem

Čas. Lék. čes. 2025; 164: 43–49

SOUHRN

Mužská neplodnost je komplexní stav s mnoha etiologickými faktory, včetně hormonálních, anatomických, genetických a vlivů životního stylu. Přestože se mužský faktor podílí až na 40 % případů neplodnosti, přesná příčina zůstává často neznámá (tzv. idiopatická neplodnost). Současné diagnostické metody zahrnují detailní klinické vyšetření, analýzu ejakulátu, hormonální profil, genetické testování a zobrazovací techniky. Výrazný pokrok byl zaznamenán v oblasti testování fragmentace DNA spermií a měření oxidačního stresu, jež poskytují širší pohled na kvalitu spermií. Terapeutické postupy se liší podle příčiny neplodnosti – od farmakologické léčby a chirurgických intervencí až po asistovanou reprodukci. Rychle se rozvíjející výzkum v oblasti regenerativní a genové terapie slibuje nové možnosti léčby. Nedílnou součástí prevence i léčby je rovněž zdravý životní styl a management rizikových faktorů.

KLÍČOVÁ SLOVA

mužská neplodnost, spermatogeneze, diagnostika, asistovaná reprodukce, DNA fragmentace spermií, oxidační stres

SUMMARY

Broul M et al. Advances in the diagnosis and treatment of male infertility – an overview of current methods

Male infertility is a multifactorial condition influenced by hormonal, anatomical, genetic, and lifestyle factors. Although the male factor contributes to up to 40% of infertility cases, the exact etiology often remains unknown (so-called idiopathic infertility). Current diagnostic approaches include detailed clinical evaluation, semen analysis, hormonal assessment, genetic testing, and imaging techniques. Significant progress has been achieved in sperm DNA fragmentation testing and oxidative stress evaluation, offering a broader insight into sperm quality. Treatment strategies vary depending on the underlying cause, ranging from pharmacological therapy and surgical interventions to assisted reproductive technologies. Rapid advances in regenerative medicine and gene therapy show promise for novel therapeutic options. A healthy lifestyle and risk factor management are integral to both prevention and treatment.

KEYWORDS

Male infertility, spermatogenesis, diagnostics, assisted reproduction, sperm DNA fragmentation, oxidative stress

ÚVOD

Neplodnost je definována jako neschopnost dosáhnout početí během jednoho roku pravidelného nechráněného pohlavního styku, a představuje tak jeden z klíčových faktorů ovlivňujících reprodukční zdraví populace (1).

Etiologie je multifaktoriální a zahrnuje hormonální dysbalance, anatomické anomálie, genetické odchylky i vlivy životního stylu (2). Ve vyspělých zemích se neplodnost týká přibližně 15 % párů, přičemž mužský faktor se podílí až na 40 % případů (3). Tato skutečnost má zásadní demografické a společenské dopady, zahrnující mj. klesající porodnost a rostoucí význam metod asistované reprodukce.

Vzhledem k uvedeným skutečnostem si tento přehledový článek klade za cíl shrnout nejnovější poznatky v oblasti diagnostiky a terapie mužské neplodnosti, s důrazem na multidisciplinární přístup a potenciální klinické implikace.

ETIOLOGIE MUŽSKÉ NEPLODNOSTI

Mužská neplodnost je multifaktoriální onemocnění, jehož příčiny lze pro přehlednost rozdělit do několika hlavních skupin:

PRETESTIKULÁRNÍ FAKTORY

Tyto příčiny se týkají především hormonálních dysregulací ovlivňujících funkci osy hypotalamus-hypofýza-varle. Typickým příkladem je centrální hypogonadismus, při kterém dochází k nedostatečné produkci gonadotropinů (luteinizačního hormonu – LH a folikulostimulačního hormonu – FSH) v hypofýze, což vede ke snížené stimulaci varlat a následnému omezení spermatogeneze. Důležitou roli mohou hrát také endokrinní poruchy, obezita, chronická systémová onemocnění či některé léky, které nepříznivě ovlivňují hormonální rovnováhu (4).

TESTIKULÁRNÍ FAKTORY

Do této kategorie patří přímé poškození varlat, jež má za následek narušení tvorby spermií. Příkladem jsou genetické poruchy (např. Klinefelterův syndrom), kryptorchismus (nesestouplá varlata), varikokéla (rozšíření žil v šourku), infekce (např. orchitida způsobená příušnicemi), různé typy traumat či expozice toxickým látkám. Tyto stavy se často projevují oligozoospermii (snížený počet spermií), astenozoospermii

(zhoršená pohyblivost spermií) nebo teratozoospermií (abnormální tvar spermií) (5).

POSTTESTIKULÁRNÍ FAKTORY

Posttestikulární příčiny vycházejí z poruch v transportu spermií od varlat až k ejakulaci. Patří sem obstrukce chámovodů způsobená vrozenými vadami (např. vrozená absence chámovodů), získané změny po zánětech či operačních zákrocích, poruchy ejakulace (retrográdní nebo anejakulace) a anatomické anomálie (např. hypospadie). V těchto případech sice může být spermatogeneze zachována, avšak spermie se nedostanou k místu oplodnění (6).

IDIOPATICKÁ NEPLODNOST

U nezanedbatelného počtu mužů se příčinu neplodnosti nepodaří objasnit ani po detailním diagnostickém procesu. Tento stav je označován jako idiopatická neplodnost a pravděpodobně v sobě zahrnuje dosud neodhalené genetické, epigenetické nebo environmentální faktory (7).

Důkladné poznání všech uvedených etiologických faktorů je zásadní pro správnou diagnostiku a efektivní léčbu mužské neplodnosti.

SOUČASNÉ DIAGNOSTICKÉ METODY

Diagnostika mužské neplodnosti vyžaduje komplexní přístup zahrnující klinické vyšetření, laboratorní testy, zobrazovací techniky a pokročilé diagnostické postupy. Cílem je identifikovat příčiny neplodnosti a navrhnout optimální terapeutický postup.

KLINICKÉ VYŠETŘENÍ A ANAMNÉZA

Prvním krokem v diagnostice je důkladná anamnéza, která zahrnuje informace o délce a frekvenci nechráněného pohlavního styku, předchozích onemocněních, chirurgických zákrocích, užívaných lécích, životním stylu a možných expozicích toxickým látkám. Fyzikální vyšetření se zaměřuje na posouzení vývoje sekundárních pohlavních znaků, palpační vyšetření varlat, nadvarlat a chámovodů, detekci varikokély či jiných anatomických abnormalit.

LABORATORNÍ TESTY

Hormonální profil

Vyšetření hormonálního profilu zahrnuje stanovení koncentrací folikulostimulačního hormonu (FSH), luteinizačního hormonu (LH), testosteronu, prolaktinu a tyreoidálních hormonů. Abnormální hodnoty mohou indikovat poruchy

na úrovni hypotalamo-hypofyzární osy nebo testikulární dysfunkci.

Genetické testování

Genetické vyšetření je indikováno zejména u mužů s azoospermií nebo těžkou oligozoospermií. Zahrnuje analýzu karyotypu k detekci chromosomových aberací, vyšetření mikrolece v oblasti AZF (azoospermatické faktory) na chromosomu Y a testování mutací genu CFTR (*cystic fibrosis transmembrane conductance regulator*) spojených s kongenitální absencí *vas deferens* (8).

Analýza ejakulátu

Spermiogram je základním vyšetřením v andrologii. Hodnotí se objem ejakulátu, pH, koncentrace spermií, jejich pohyblivost (motilita) a morfologie. Výsledky poskytují informace o spermatogenezi a funkční kapacitě spermií. Pro zajištění standardizace a spolehlivosti výsledků stanovuje Světová zdravotnická organizace (WHO) referenční kritéria, podle nichž je možné posoudit, zda daný vzorek ejakulátu odpovídá normě. Referenční hodnoty spermiogramu byly stanoveny jako 5. dolní percentil hodnot získaných ze souboru 1800 mužů z 8 zemí Evropy, Severní Ameriky a Oceánie. Plodní muži byli definováni jako ti, jejichž partnerka otěhotněla v průběhu 12 měsíců přirozené koncepce. Nejnovější revize manuálu WHO (6. edice, 2021) upravila dolní mezní hodnoty jednotlivých kritérií (tab. 1). Tyto hodnoty ovšem slouží pouze jako rámcové vodítko – interpretace výsledku by se měla opírat o opakovaná vyšetření a zohledňovat individuální klinický kontext pacienta včetně jeho anamnézy, věku a dalších zdravotních faktorů (9).

Z klinického hlediska je analýza ejakulátu často prvním krokem v diagnostickém algoritmu neplodného páru. V případě odchylek od referenčních rozmezí WHO je vhodné vyšetření opakovat a rozšířit o doplňkové testy (např. detailní hodnocení fragmentace DNA spermií, testy funkční integrity či hormonální profil). Tyto kroky mohou odhalit komplexnější poruchy spermatogeneze a poskytnout včasný podklad pro další léčebná opatření.

ZOBRAZOVACÍ TECHNIKY

Ultrasonografie

Ultrazvukové vyšetření šourku umožňuje posoudit strukturu varlat, detekovat přítomnost varikokély (obr. 1), cyst (obr. 2), nádorů či obstrukcí v reprodukčním traktu. Transrektální ultrasonografie (TRUS) je využívána k hodnocení prostaty a semenných váčků, zejména při podezření na obstrukci ejakulačních cest.

Tab. 1 Hodnoty dolního 5. percentilu jednotlivých parametrů spermiogramu u plodných mužů (9)

Parametr	WHO 2010 (5. vydání)	WHO 2021 (6. vydání)
Objem spermatu (ml)	1,5 (1,4–1,7)	1,4 (1,3–1,5)
Celkový počet spermií (10 ⁶ na ejakulát)	39 (33–46)	39 (35–40)
Celková pohyblivost (%)	40 (38–42)	42 (40–43)
Progresivní pohyblivost (%)	32 (31–34)	30 (29–31)
Neprogresivní pohyblivost (%)	1	1 (1–1)
Nepohyblivost (%)	22	20 (19–20)
Životnost (%)	58 (55–63)	54 (50–56)
Normální morfologie (%)	4 (3–4)	4 (3,9–4)



Obr. 1 Varikokéla vlevo



Obr. 2 Cysta nadvarlete

Magnetická rezonance

Magnetická rezonance (MRI) se využívá v případech, kdy ultrasonografie neposkytne dostatečné informace. Je přínosná při hodnocení anatomických anomálií, nádorů nebo při detailním zobrazení měkkých tkání pánve.

POKROČILÉ DIAGNOSTICKÉ POSTUPY

DNA fragmentace spermií

DNA fragmentace spermií představuje významný parametr genetické integrity, který rozšiřuje diagnostické možnosti nad rámec běžně hodnocených spermiogramových ukazatelů. Zjednodušeně lze říci, že čím vyšší je míra poškození DNA ve spermii, tím větší je riziko snížené schopnosti oplodnění oocyta a následného selhání vývoje embrya. V praxi je proto testování fragmentace DNA spermií užitečným doplňkem v případech, kdy tradiční parametry spermiogramu nevysvětlují neúspěšnost koncepce, ať už spontánní, či v rámci asistovaných reprodukčních technik. Vysoká míra fragmentace DNA bývá dávana do souvislosti nejen s nižší mírou fertilizace, ale rovněž s vyšší frekvencí časných potratů či opakovaným selháním cyklů *in vitro* fertilizace (IVF), respektive intracytoplazmatické injekce spermie (ICSI).

K poškození spermatické DNA může docházet při různých stavech, jako jsou např. oxidační stres, expozice toxickým látkám či přítomnost zánětlivých onemocnění. Identifikace a léčba příčin, které mohou negativně ovlivňovat integritu DNA spermií (např. léčba zánětlivých procesů, úprava životy správy, antioxidační terapie), může zlepšit celkovou prognózu i výsledky asistovaných reprodukčních postupů (10).

V praxi se k hodnocení míry fragmentace DNA spermií využívá několik metod. Mezi nejčastěji používané patří test struktury chromatinu spermií (SCSA – *sperm chromatin structure assay*), stanovení počtu spermií metodou s fragmentovanou DNA kvantifikací začlenění značeného deoxyuridintrifosfátu (dUTP) v místech poškozené DNA v reakci katalyzované enzymem deoxynukleotidyltransferázou (TUNEL – *terminal deoxynucleotidyl transferase dUTP nick end labeling*) a jednobuněčná gelová elektroforéza neboli kometový test (*Comet assay; single-cell gel electrophoresis*) (11–13). Každá z těchto metod má své specifické výhody i omezení:

SCSA umožňuje rychlé vyhodnocení velkého počtu spermií a poskytuje kvantitativní data o integritě chromatinové

struktury. Je však třeba mít k dispozici specializovaný přístroj pro průtokovou cytometrii (11).

Metoda TUNEL, založená na značení volných 3'-OH konců fragmentované DNA, je vysoce přesná a je dostupná ve většině laboratoří. Její standardizace je však náročnější, což může ovlivnit reprodukovatelnost výsledků (12).

Comet assay poskytuje detailní informaci o poškození DNA na úrovni jednotlivých buněk, ale vyžaduje zkušený personál a pečlivou přípravu vzorků, což omezuje její rutinní použití (13).

Vzhledem k rozdílné metodice a citlivosti jednotlivých testů je nezbytné znát konkrétní vyšetřovací protokol dané laboratoře a interpretovat výsledky vždy v kontextu ostatních parametrů spermiogramu a klinického obrazu. Snahy o sjednocení měřících postupů a referenčních rozmezí v této oblasti jsou předmětem intenzivního výzkumu.

Oxidační stres a jeho měření

Oxidační stres se v posledních letech stále více ukazuje jako jeden z klíčových faktorů ovlivňujících kvalitu a funkčnost spermií. K jeho vzniku dochází v situaci, kdy je překročena rovnováha mezi tvorbou reaktivních forem kyslíku (ROS – *reactive oxygen species*) a dostupnými antioxidačními mechanismy organismu. Zvýšená koncentrace ROS může vést k poškození lipidů buněčných membrán, proteinů či DNA v jádře a mitochondriích, což se následně může projevit zhoršenou pohyblivostí a schopností oplození. Měření koncentrací ROS a posouzení antioxidační kapacity ejakulátu poskytují cenné údaje o úrovni oxidačního stresu. Standardizované metody, jako jsou chemiluminiscenční testy či kolorimetrická stanovení, mohou pomoci v identifikaci nerovnováhy mezi prooxidačními a antioxidačními faktory. U mužů s prokázaným zvýšením oxidačního stresu lze následně zvažovat terapeutické intervence, například podávání antioxidantů, úpravu životního stylu nebo léčbu případných infekcí a zánětů, které přispívají ke vzniku patologické tvorby ROS (14).

Implementace těchto diagnostických metod umožňuje komplexní posouzení mužské plodnosti a napomáhá při výběru optimální léčby pro postižené jedince.

SOUČASNÉ TERAPEUTICKÉ PŘÍSTUPY

Léčba mužské neplodnosti zahrnuje různé terapeutické strategie, které jsou voleny na základě identifikovaných

příčin a individuálních potřeb pacienta. Mezi hlavní přístupy patří farmakologická léčba, chirurgické intervence, asistovaná reprodukční technologie (ART) a experimentální terapie.

FARMAKOLOGICKÁ LÉČBA

Hormonální terapie

Hormonální léčba je indikována u mužů s hormonálními dysbalancemi ovlivňujícími spermatogenezi, jako je hypogonadotropní hypogonadismus. Terapie často zahrnuje podávání lidského choriového gonadotropinu (hCG) v kombinaci s folikuly stimulujícím hormonem (FSH) za účelem stimulace produkce spermií. Úspěšnost této léčby byla potvrzena v několika klinických studiích (15).

Antioxidanty a doplňky stravy

Oxidační stres může negativně ovlivnit kvalitu spermií. Suplementace antioxidanty, jako jsou vitamíny C a E, selen, zinek, koenzym Q10 či L-karnitin, může zlepšit parametry spermiogramu, včetně pohyblivosti a morfologie spermií. Některé studie prokázaly pozitivní vliv těchto doplňků na mužskou plodnost (16). Americká společnost pro reprodukční medicínu (ASRM) připouští možný přínos antioxidační léčby u mužů se zvýšenou fragmentací DNA spermií a oxidačním stresem. Současně zdůrazňuje nutnost dalších kvalitních klinických studií, které by určily optimální dávkování a délku podávání antioxidantů (17).

CHIRURGICKÉ INTERVENCE

Varikokélektomie

Varikokéla, rozšíření žil v šourku, může negativně ovlivnit spermatogenezi. Chirurgická korekce tohoto stavu – varikokélektomie – může vést ke zlepšení kvality spermatu u přibližně 44 % léčených mužů (18). Dle *guidelines* Evropské urologické asociace (EAU) se zlepšení spermiogeneze obvykle hodnotí 3–6 měsíců po operaci (19).

Rekonstrukční operace semenných cest

U mužů s obstrukcí semenných cest, například v důsledku vrozených vad nebo získaných stavů, mohou rekonstrukční operace obnovit průchodnost a umožnit přirozenou fertilitu. Příkladem je mikrochirurgická epididymální aspirace spermií (MESA) v kombinaci s intracytoplazmatickou injekcí spermií (ICSI) při azoospermii (20).

ASISTOVANÉ REPRODUKČNÍ TECHNOLOGIE (ART)

Intrauterinní inseminace

Intrauterinní inseminace (IUI) spočívá v zavedení připravených spermií přímo do děložní dutiny během ovulace partnerky. Tato metoda je vhodná pro páry s mírnými poruchami spermiogramu nebo při imunologických faktorech neplodnosti.

In vitro fertilizace

a intracytoplazmatická injekce spermie

IVF zahrnuje oplodnění vajíčka spermií mimo tělo ženy. ICSI je specializovaná forma IVF, při které je jedna spermie injikována přímo do cytoplazmy vajíčka. ICSI je indikována zejména u mužů s těžkými poruchami spermiogramu nebo po neúspěšných pokusech o oplodnění standardní metodou IVF (21).

V případech těžké oligozoospermie, azoospermie s možností získání spermií nebo při opakovaných selháních konvenční IVF doporučují *guidelines* EAU a ASRM využití techniky ICSI, která statisticky zvyšuje šanci na úspěšné oplození oocyty (17, 19).

EXPERIMENTÁLNÍ A NOVĚ VZNIKAJÍCÍ TERAPIE

Kmenové buňky

Výzkum v oblasti regenerativní medicíny zkoumá potenciál kmenových buněk pro obnovu spermatogeneze u mužů s neplodností způsobenou testikulárním selháním. Ačkoliv jsou dosavadní preklinické výsledky slibné, tato terapie je stále ve fázi výzkumu a není běžně dostupná v klinické praxi (22).

Genová terapie

Genová terapie představuje další perspektivní přístup k léčbě geneticky podmíněné neplodnosti. Cílem je opravit nebo nahradit defektní geny zodpovědné za poruchy spermatogeneze. Tato oblast je však zatím v experimentální fázi a vyžaduje další výzkum před jejím klinickým využitím (23).

Volba vhodné terapeutické strategie závisí na konkrétní etiologii neplodnosti, celkovém zdravotním stavu pacienta a preferencích páru. Multidisciplinární přístup a individualizace léčby jsou klíčové pro dosažení optimálních výsledků.

VLIV ŽIVOTNÍHO STYLU A PREVENCE

Životní styl hraje klíčovou roli v mužské plodnosti. Různé faktory mohou pozitivně či negativně ovlivnit kvalitu spermií a celkovou reprodukční schopnost. Ačkoliv se tradičně pozornost soustředí na věk ženy, rostoucí věk muže má rovněž významný vliv na reprodukční úspěch. S přibývajícím věkem dochází u mužů k postupnému poklesu koncentrací testosteronu, prodlužování spermatogeneze a nárůstu epigenetických změn (24, 25).

Tyto změny mohou vést k nižší koncentraci a zhoršené kvalitě spermií, čímž se zvyšuje riziko *de novo* mutací a prodlužuje se doba potřebná k početí. Některé studie navíc ukazují, že s věkem otce roste i riziko nežádoucích embryonálních změn, například zvýšený výskyt aneuploidií, a s tím spojené neonatální komplikace (26).

Z těchto důvodů je vhodné, aby muži plánující odklad rodičovství byli včas informováni o možných rizicích a preventivních opatřeních, mezi něž patří zdravý životní styl, vyhýbání se toxinům a pravidelné konzultace s odborníkem (24). V některých případech se rovněž diskutuje možnost kryokonzervace spermatu u mladších mužů, kteří předpokládají pozdější rodičovství (25).

FAKTORY ŽIVOTNÍHO STYLU OVLIVŇUJÍCÍ PLODNOST

Strava a výživa

Vyvážená strava bohatá na vitamíny a minerály je zásadní pro udržení optimální kvality spermií. Důležité je zařadit do jídelníčku čerstvou zeleninu, ovoce, libové maso, luštěniny a celozrnné výrobky. Zejména vitamíny C a E, selen a zinek hrají klíčovou roli v ochraně spermií před oxidačním stresem.

Naopak nadměrná konzumace nasycených tuků a cukrů může negativně ovlivnit spermatogenezi.

Fyzická aktivita

Pravidelná fyzická aktivita přispívá k udržení zdravé tělesné hmotnosti a podporuje hormonální rovnováhu, což má pozitivní vliv na produkci spermií. Studie ukazují, že muži s pravidelnou fyzickou aktivitou mají vyšší počet a koncentraci spermií v ejakulátu. Je však důležité vyhnout se nadměrné zátěži, která by mohla vést k opačnému účinku.

Kouření, alkohol a užívání drog

Kouření tabáku, nadměrná konzumace alkoholu a užívání drog, jako je marihuana či kokain, jsou spojeny se sníženou kvalitou spermií. Tyto látky mohou vést k poklesu počtu spermií, jejich pohyblivosti a zvýšení počtu abnormálních forem. Omezení či úplné vyloučení těchto návyků může reprodukční zdraví muže významně zlepšit (27).

ENVIRONMENTÁLNÍ EXPOZICE

Toxiny a znečišťující látky

Expozice toxickým látkám, jako jsou pesticidy, těžké kovy či chemikálie obsažené v plastech (např. bisfenol A), může negativně ovlivnit spermatogenezi. Tyto látky mohou narušovat hormonální rovnováhu a poškozovat DNA spermií.

Doporučuje se minimalizovat kontakt s těmito látkami, například volbou potravin z ekologického zemědělství a omezením používání plastových obalů.

Teplotní vlivy

Pro správnou tvorbu spermií je nezbytné, aby teplota varlat byla o několik stupňů nižší než tělesná teplota. Aktivita zvyšující teplotu v oblasti šourku, jako je časté saunování, horké koupele, nošení těsného spodního prádla či dlouhodobé sezení s notebookem na klíně, mohou negativně ovlivnit kvalitu spermií.

Doporučuje se nosit volné oblečení a vyhýbat se nadměrnému teple v oblasti genitálií.

PSYCHOLOGICKÉ ASPEKTY

Stres a jeho management

Chronický stres může vést k hormonální nerovnováze, která negativně ovlivňuje spermatogenezi. Snížení koncentrace testosteronu v důsledku stresu může vést k poklesu počtu spermií. Techniky zvládání stresu, jako je meditace, jóga či pravidelná relaxace, mohou přispět ke zlepšení reprodukčního zdraví. Z tohoto důvodu je nezbytné, aby součástí péče o neplodné páry byly zahrnuty psychologické a psychoterapeutické konzultace – spolu s edukací o možných stresorech a strategiích jejich zvládání (28).

V určitých případech se doporučuje rovněž sexuologické vyšetření nebo manželské/partnerské poradenství, zejména pokud neplodnost ovlivňuje kvalitu intimního života. Otevřená komunikace s odborníky (lékař, psycholog, sociální pracovník) může vést ke zlepšení adherence k léčbě a snížení úzkosti, čímž se zvyšují šance na úspěšný průběh celého terapeutického procesu – ať už farmakologického, chirurgického, či v rámci asistované reprodukce.

Podpora duševního zdraví

Duševní pohoda je klíčová pro celkové zdraví jedince, včetně reprodukčního systému. Deprese, úzkosti a další psychické problémy mohou negativně ovlivnit sexuální funkce a kvalitu spermií. Vyhledání odborné pomoci, podpora od

blízkých a zapojení se do aktivit podporujících duševní zdraví mohou mít na plodnost pozitivní dopad.

Změna životního stylu a prevence negativních vlivů mohou významně přispět k udržení či zlepšení mužské plodnosti. Pravidelné lékařské prohlídky a otevřená komunikace s odborníky jsou klíčové pro včasné odhalení a řešení případných problémů.

BUDOUcí SMĚRY VÝZKUMU

Výzkum v oblasti andrologie a sexuologie neustále přináší nové poznatky, které přispívají k lepšímu pochopení mužské neplodnosti a jejímu efektivnějšímu řešení. Tato kapitola se zaměřuje na perspektivní oblasti výzkumu, jež mohou v budoucnu významně ovlivnit diagnostiku a léčbu.

NOVÉ DIAGNOSTICKÉ BIOMARKERY

Identifikace nových biomarkerů je klíčová pro včasnou a přesnou diagnostiku poruch spermatogeneze. Současný výzkum se zaměřuje na molekulární markery, jakými jsou mikroRNA, proteiny spojené se spermatogenezí či epigenetické změny, které by mohly sloužit jako indikátory kvality spermií a funkce varlat. Tyto biomarkery by mohly umožnit personalizovanější přístup k diagnostice a léčbě neplodnosti (29).

POKROKY V REPRODUKČNÍ GENETICE

Genetický výzkum odhaluje nové mutace a chromosomové aberace spojené s mužskou neplodností. Techniky jako sekvenování nové generace (NGS) umožňují detailní analýzu genomu a identifikaci genetických příčin neplodnosti. Výzkum v oblasti epigenetiky navíc zkoumá, jak změny v genové expresi bez alterace sekvence DNA ovlivňují plodnost, což může vést k novým terapeutickým cílům (30).

PERSONALIZOVANÁ MEDICÍNA V LÉČBĚ NEPLODNOSTI

Personalizovaná medicína se zaměřuje na přizpůsobení léčby individuálním genetickým, epigenetickým a environmentálním faktorům pacienta. V kontextu mužské neplodnosti to znamená vývoj léčebných strategií na základě specifických příčin neplodnosti u jednotlivce, což může zvýšit úspěšnost terapie a minimalizovat vedlejší účinky.

VÝVOJ NOVÝCH TERAPEUTICKÝCH MODALIT

Kromě tradičních léčebných postupů se výzkum zaměřuje na inovativní terapie, jako je použití kmenových buněk k regeneraci poškozené testikulární tkáně či genová terapie k opravě genetických defektů způsobujících neplodnost. Další oblastí zájmu je vývoj farmakologických látek cílených na specifické molekulární dráhy zapojené do spermatogeneze, což by mohlo nabídnout nové možnosti léčby pro muže s dosud neléčitelnou neplodností.

Pokrok v těchto oblastech výzkumu slibuje významné zlepšení v diagnostice a léčbě mužské neplodnosti, což může vést k vyšší úspěšnosti reprodukčních intervencí a lepšímu porozumění mechanismům ovlivňujícím mužskou plodnost.

ZÁVĚR

Mužská neplodnost představuje komplexní problém s mnoha etiologickými faktory, které vyžadují pečlivou diagnostiku a individualizovaný přístup k léčbě. Současné poznatky zdůrazňují význam detailního klinického vyšetření,

Tab. 2 Péče o neplodný pár a vyšetření plodnosti muže – klíčové kroky a doporučení

Krok	Popis	Poznámky
1. Anamnéza páru	Shromáždění informací o délce neúspěšného snažení o početí, frekvenci pohlavního styku, předchozích těhotenstvích, antikoncepci, pohlavně přenosných chorobách, chirurgických zákrocích, užívaných lécích a životním stylu.	Důležité pro identifikaci možných rizikových faktorů.
2. Klinické vyšetření muže	Fyzikální vyšetření zaměřené na sekundární pohlavní znaky, palpační vyšetření varlat, nadvarlat a chánovodů, detekce varikokély či jiných abnormalit.	Pomáhá odhalit anatomické či fyziologické odchylky.
3. Spermigram	Analýza ejakulátu hodnotící objem, pH, koncentraci spermií, jejich pohyblivost a morfologii.	Základní vyšetření pro posouzení mužské plodnosti.
4. Hormonální profil	Stanovení hladin FSH, LH, testosteronu, prolaktinu a TSH.	Užitečné při podezření na endokrinní poruchy ovlivňující spermatogenezi.
5. Genetické vyšetření	Karyotypizace, detekce mikroleceí chromosomu Y, mutací genu <i>CFTR</i> .	Indikované u mužů s těžkou oligozoospermii nebo azoospermii.
6. Zobrazovací metody	Ultrasonografie šourku a transrektální ultrasonografie (TRUS).	Posouzení anatomie reprodukčních orgánů, detekce varikokély, obstrukcí či nádorů.
7. Další specializovaná vyšetření	Test fragmentace DNA spermií, oxidační stres, imunologické testy.	Dle individuálních potřeb a nálezů.
8. Konzultace s odborníky	Spolupráce s andrology, urology, genetiky a dalšími specialisty.	Multidisciplinární přístup zvyšuje šance na úspěšnou léčbu.
9. Návrh léčebného plánu	Na základě výsledků vyšetření stanovení optimální terapie: farmakologická léčba, chirurgické zákroky, asistované reprodukční technologie (ART).	Individualizovaný přístup k terapii.
10. Sledování a podpora páru	Pravidelné kontroly, psychologická podpora, edukace o zdravém životním stylu.	Důležité pro udržení motivace a psychické pohody páru.

pokročilých laboratorních testů a využití moderních zobrazovacích technik pro přesné stanovení příčin neplodnosti. Terapeutické možnosti zahrnují farmakologickou léčbu, chirurgické zákroky a asistované reprodukční technologie, přičemž volba optimální strategie závisí na specifických potřebách každého pacienta. Multidisciplinární přístup, zahrnující spolupráci urologů, andrologů, endokrinologů, genetiků a dalších specialistů, je klíčový pro efektivní diagnostiku a léčbu mužské neplodnosti. Tento týmový přístup umožňuje komplexní posouzení pacienta a zajišťuje, že všechny aspekty ovlivňující plodnost jsou adekvátně řešeny.

Neplodnost představuje nejen zdravotní, ale i značnou ekonomickou zátěž pro páry i zdravotní systém. Náklady na opakované cykly asistované reprodukce (IVF/ICSI) mohou být pro některé dvojice limitujícím faktorem, a to zejména v závislosti na míře úhrady ze zdravotního pojištění a dostupnosti specializovaných center (31). Finanční zátěž je často doprovázena stresovou zátěží a nejistotou ohledně výsledku léčby, což může dále prohlubovat psychické a emocionální obtíže (28).

Proto je vhodné již v rané fázi diagnostiky poskytovat pářům kvalifikovanou psychologickou a sociální podporu. Mezi klíčové aspekty péče patří psychoterapie, poradenství, edukace o problematice plodnosti a případně doporučení do center specializovaných na duševní zdraví. Multidisciplinární přístup tak může přispět ke snížení psychických dopadů léčby a zvýšení adherence k terapeutickému procesu (28).

Do budoucna je nezbytné pokračovat ve výzkumu zaměřeném na identifikaci nových diagnostických biomarkerů, pokroky v reprodukční genetice a vývoj personalizovaných terapeutických modalit. Výzvou zůstává implementace těchto nových poznatků do klinické praxe a zajištění jejich dostupnosti pro pacienty. S rostoucím porozuměním me-

chanismům mužské neplodnosti a vývojem inovativních léčebných postupů existuje naděje na zlepšení reprodukčního zdraví mužů a zvýšení úspěšnosti léčby neplodnosti.

Čestné prohlášení

Autoři práce prohlašují, že v souvislosti s tématem, vznikem a publikací tohoto článku nejsou ve střetu zájmů a vznik ani publikace článku nebyly podpořeny žádnou farmaceutickou firmou.

Seznam použitých zkratk

ART	asistované reprodukční technologie
ASRM	Americká společnost pro reprodukční medicínu
AZF	oblast azoospermie (<i>azoospermia factor region</i>)
CFTR	transmembránový regulátor vodivosti při cystické fibróze (<i>cystic fibrosis transmembrane conductance regulator</i>)
DNA	deoxyribonukleová kyselina
EAU	Evropská urologická asociace
FSH	folikulostimulační hormon
hCG	lidský choriový gonadotropin
ICSI	intracytoplazmatická injekce spermie
IUI	intrauterinní inseminace
IVF	<i>in vitro</i> fertilizace
LH	luteinizační hormon
MESA	mikrochirurgická epididymální aspirace spermií
MRI	magnetická rezonance
NGS	sekvenování nové generace
ROS	reaktivní formy kyslíku
SCSA	analýza struktury spermatického chromatinu
TRUS	transrektální ultrasonografie
TUNEL	terminální deoxynukleotidyltransferázové značení (<i>terminal deoxynucleotidyl transferase dUTP nick end labeling</i>)
WHO	Světová zdravotnická organizace

Literatura

1. Novák J. Reprodukční medicína nejen pro urology. Maxdorf, Praha, 2023.
2. Drlík M, Krátká Z, Novák J. Kvalitativní a kvantitativní parametry spermatu ve světle posledního vydání WHO manuálu pro vyšetření a zpracování lidského spermatu. *Česká urologie* 2024; 28: 89–96.
3. Eisenberg ML, Esteves SC, Lamb DJ et al. Male infertility. *Nat Rev Dis Primers* 2023; 9: 49.
4. Krausz C. Male infertility: pathogenesis and clinical diagnosis. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab* 2011; 25(2) 271–285.
5. Sharma A, Minhas S, Dhillon WS et al. Male infertility due to testicular disorders. *J Clin Endocrinol Metab* 2021; 106: e442–e459.
6. Abdalla RAH. The experience of infertility: a review of recent literature on male infertility due to post testicular disorders. *J Adv Med Med Res* 2023; 35: 23–30.
7. Puzuka A, Alksere B, Gailite L et al. Idiopathic infertility as a feature of genome instability. *Life* 2021; 11: 628.
8. Broul M, Lišková L, Kučerová P et al. Azoospermie při nálezu rozsáhlé přestavby Y chromosomu–isochromosomu i (Y)(p10). *Česká urologie* 2024; 28: 30–35.
9. WHO laboratory manual for the examination and processing of human semen (6th ed.). WHO, 2021. Dostupné na: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240030787>
10. Agarwal A, Majzoub A, Baskaran S et al. Sperm DNA fragmentation: a new guideline for clinicians. *World J Mens Health* 2020; 38: 412–471.
11. Evenson DP, Larson KL, Jost LK. Sperm chromatin structure assay: its clinical use for detecting sperm DNA fragmentation in male infertility and comparisons with other techniques. *J Androl* 2002; 23: 25–43.
12. Sharma R, Iovine C, Agarwal A et al. TUNEL assay –standardized method for testing sperm DNA fragmentation. *Andrologia* 2021; 53: e13738.
13. Collins AR. The comet assay for DNA damage and repair: principles, applications, and limitations. *Mol Biotechnol* 2004; 26: 249–261.
14. Turčan P, Pokorný P, Kepič P a kol. Volné kyslíkové radikály a jejich role v andrologickém faktoru plodnosti páru. *Česká gynekologie* 2024; 89: 139–143.
15. Serrano CA, Zambrano CA, Carvajal Obando A. Diagnosis and hormonal treatment of male infertility. *Actas Urol Esp (Engl Ed)* 2020; 44: 321–327.
16. Nazari L, Salehpour S, Hosseini S et al. Effect of antioxidant supplementation containing L-carnitine on semen parameters: a prospective interventional study. *JBRA Assist Reprod* 2021; 25: 76–80.
17. Practice Committee of the American Society for Reproductive Medicine. Definitions of infertility and recurrent pregnancy loss: a committee opinion. *Fertil Steril* 2020; 113: 533–535.
18. Agarwal A, Cannarella R, Saleh R et al. Impact of varicocele repair on semen parameters in infertile men: a systematic review and meta-analysis. *World J Mens Health* 2022; 41: 289–310.
19. EAU Guidelines. 39th Annual EAU Congress, Paris, 2024. Dostupné na: <https://uroweb.org/eau-guidelines>
20. Goldstein M. Microsurgical epididymal sperm aspiration. In: Atlas of Male Infertility Microsurgery. Springer, Cham, 2023: s. 49–52.
21. Chmel R jr., Čekal M. Metody asistované reprodukce – aktuální stav a perspektivy. *Česká gynekologie* 2020; 85: 244–253.
22. Saha S, Roy P, Corbitt C et al. Application of stem cell therapy for infertility. *Cells* 2021; 10: 1613.
23. Hajiesmailpoor A, Emami P, Kondori B et al. Stem cell therapy as a recent advanced approach in male infertility. *Tissue Cell* 2021; 73: 101634.
24. Kaufman JM, Lapauw B, Mahmoud A et al. Aging and the male reproductive system. *Endocr Rev* 2019; 40: 906–972.
25. McSwiggan HM, O'Doherty AM. Epigenetic reprogramming during spermatogenesis and male factor infertility. *Reproduction* 2018; 156: R9–R21.
26. Brandt JS, Cruz Ithier MA, Rosen T et al. Advanced paternal age, infertility, and reproductive risks: a review of the literature. *Prenat Diagn* 2019; 39: 81–87.
27. Emokpae MA, Brown SI. Effects of lifestyle factors on fertility: practical recommendations for modification. *Reprod Fertil* 2021; 2: R13–R26.
28. Chow KM, Cheung MC, Cheung IK. Psychosocial interventions for infertile couples: a critical review. *J Clin Nurs* 2016; 25: 2101–2113.
29. Tomic M, Bolha L, Pizem J et al. Association between sperm morphology and altered sperm microRNA expression. *Biology (Basel)* 2022; 11: 1671.
30. Moustakli E, Gkoutis A, Dafopoulos S et al. Comparative analysis of fluorescence in situ hybridization and next-generation sequencing in sperm evaluation: implications for preimplantation genetic testing and male infertility. *Int J Mol Sci* 2024; 25: 11296.
31. Njagi P, Groot W, Arsenijevic J et al. Financial costs of assisted reproductive technology for patients in low-and middle-income countries: a systematic review. *Hum Reprod Open* 2023; 2023: hoad007.

ADRESA PRO KORESPONDENCI:

MUDr. Marek Broul, Ph.D., MBA, FECSMR

Sexuologické oddělení, Krajská zdravotní, a. s.
– Masarykova nemocnice v Ústí nad Labem, o. z.
Sociální péče 3316/12A, 400 11 Ústí nad Labem
e-mail: marek.broul@kzcr.eu

proLékárniky.cz

největší informační zdroj pro lékárníky



Přináší současné poznatky z farmacie
a celoživotní vzdělávání

-  Aktuality ze světa farmacie
-  Vzdělávací on-line kurzy kreditované ČLnK
-  Specializované zpravodaje
– žádné informace Vám neuniknou!


www.prolekarniky.cz/registrace

REGISTRACE ZDARMA

Význam regulace surogátního mateřství z hlediska občanského, zdravotnického i trestního práva

Lenka Teska Arnoštová¹, Jana Tlapák Navrátilová², Ingrid Galovcová³

¹Katedra zdravotnického práva PF UK v Praze

²Katedra trestního práva PF UK v Praze

³Katedra trestního práva FBP, Policejní akademie ČR v Praze

Čas. Lék. čes. 2025; 164: 50–56

SOUHRN

Náhradní (surogátní) mateřství je jedním z možných postupů, jak se stát rodičem, není však po právní stránce regulováno. Praxe ukazuje, že existuje řada problematických či sporných situací, které by měly být upraveny v zájmu všech účastníků, zejména však blaha dítěte. Právní úprava by se měla dotýkat zejména altruistického principu, zdravotních indikací zamýšlené i náhradní matky, jejich zdravotních vyšetření a schválení soudem.

KLÍČOVÁ SLOVA

náhradní mateřství, právní regulace, náhradní matka, neplodný pár

SUMMARY

Teska Arnoštová L et al. The importance of the regulation of surrogacy from the point of view of civil, medical and criminal law

Surrogate motherhood is one of the possible procedures to become a parent. However, it is not legally regulated. Practice shows that there are several problematic or controversial aspects that should be regulated in the interest of all participants, but especially the well-being of the child. The legislation should mainly concern the altruistic principle, the medical indications of the intended and surrogate mother, their medical examinations and approval by the court.

KEYWORDS

surrogacy, legal regulation, surrogate mother, infertile couple

ÚVOD

Ze zkušenosti klinik asistované reprodukce vyplývá, že ročně dojde k náhradnímu mateřství pouze v řádech desítek případů. Úprava tzv. institutu náhradního mateřství, tedy institutu, který představuje jeden z možných postupů, jak se stát rodičem, když to z genetického důvodu ani při využití metod asistované reprodukce není možné, v naší právní úpravě abscentuje.

Český právní řád náhradní mateřství nezakazuje, není právem regulováno, ale v praxi k němu dochází. Zkušenosti autorek ukazují, že nejistota právního prostředí vnáší do životů budoucích rodičů frustraci a riziko korupčního prostředí, i když se poskytovatelé zdravotních služeb zaštitují altruistickými účely. Ale to nejdůležitější je, že se často vytrácí zájem dítěte, narozeného prostřednictvím náhradního mateřství.

Proč je regulace náhradního mateřství důležitá:

- Jasná pravidla pro všechny:** Bez jasných zákonů je těžké zajistit, aby všechny strany – náhradní matka, genetičtí rodiče a narozené dítě – byly chráněny a měly jasná práva a povinnosti.
- Ochrana před zneužitím:** Právní rámec pomůže zabránit korupci a neetickému jednání, které mohou vzniknout v nepřehledném prostředí.
- Zajištění blaha dítěte:** Je důležité, aby dítě vyrůstalo v prostředí, kde jsou všechny jeho potřeby a práva respektovány. Jasná pravidla pomohou zajistit, že zájem dítěte zůstane na prvním místě.

- Podpora budoucích rodičů:** Regulace může poskytnout budoucím rodičům jistotu a podporu, kterou potřebují při rozhodování o náhradním mateřství.

Cílem této práce je zdůraznit potřebu regulace surogátního mateřství *de lege ferenda*, prezentovat navrhovanou právní úpravu předloženou Ministerstvem spravedlnosti jako věčný záměr (1), poskytnout k tomu analýzu při zohlednění nejen civilněprávních, ale i trestněprávních aspektů, ale též náměty na možnou precizaci budoucí právní úpravy.

AKTUÁLNÍ PRÁVNÍ ÚPRAVA Z POHLEDU OBČANSKÉHO ZÁKONÍKU

Z hlediska naší právní úpravy je za matku dítěte považována žena, která jej porodila (§ 775 zákona č. 89/2012 Sb., občanský zákoník [nový]), tedy v případě asistované reprodukce za využití surogátního mateřství to je náhradní matka (2). Zamýšlení rodiče mohou dosáhnout svého uznání pouze prostřednictvím osvojení. Pokud ale k osvojení dítěte z nějakých důvodů nedojde, budou s velkou pravděpodobností vztahy všech dotčených k narozenému dítěti narušené.

Právní postavení náhradní matky, respektive právní určení otcovství v návaznosti na ustanovení § 776–784 občanského zákoníku se odvíjí od toho, zda náhradní matka je svobodná, provdaná, rozvedená nebo vdova.

Pokud je náhradní matka vdaná (dle ustanovení § 776 odst. 1 občanského zákoníku) a narodí-li se dítě v době od uzavření manželství do uplynutí 300. dne poté, co manželství

zaniklo nebo bylo prohlášeno za neplatné, anebo poté, co byl manžel prohlášen za nezvěstného, má se za to, že otcem je manžel matky.

Popřít otcovství je možné, je však nutné iniciovat soudní řízení dle ustanovení § 785 a násl. občanského zákoníku, tedy že manžel může do 6 měsíců ode dne, kdy se dozvěděl o skutečnostech zakládajících důvodnou pochybnost, že je otcem dítěte, které se narodilo jeho manželce, popřít své otcovství u soudu, nejpozději však do 6 měsíců od narození dítěte. Otcovství popírá vůči dítěti a matce, jsou-li oba naživu, a nežije-li jeden z nich, tak vůči druhému.

Podle ustanovení § 778 občanského zákoníku narodí-li se dítě, které je počato umělým oplodněním ženy neprovdané, má se za to, že otcem dítěte je muž, který dal k umělému oplodnění souhlas.

Pokud není náhradní matka vdaná, může genetický otec uznat otcovství již v průběhu těhotenství náhradní matky. Zákon č. 301/2000 Sb., o matrikách, v platném znění (konkrétně § 16 odst. 3), umožňuje určení otcovství souhlasným prohlášením rodičů (3). Jestliže otcovství vznikne na základě souhlasu muže s umělým oplodněním dle § 778 odst. 1 občanského zákoníku, musí dojít ještě k souhlasnému prohlášení nebo určení otcovství na základě soudního rozhodnutí. K tomu je nezbytné, aby po narození dítěte požádala genetická matka o osvojení a biologická náhradní matka k tomu dala souhlas.

Osvojením se rozumí přijetí cizí osoby za vlastní, zároveň zaniká příbuzenský poměr mezi osvojencem a původní rodinou, jakož i práva a povinnosti z tohoto poměru vyplývající. Dle ustanovení § 809 občanského zákoníku je osvojení vyloučeno mezi osobami spolu příbuznými v přímé linii a mezi sourozenci, to ovšem neplatí v případě náhradního mateřství (§ 804 občanského zákoníku). K osvojení je třeba souhlas rodičů osvojovaného dítěte, přičemž takový souhlas musí být projevem svobodné vůle.

Dle ustanovení § 813 občanského zákoníku matka osvojovaného dítěte může dát souhlas k osvojení nejdříve 6 týdnů po narození dítěte. Otec osvojovaného dítěte může dát souhlas k osvojení i před uplynutím této doby, nejdříve však po narození dítěte. Souhlas k osvojení lze odvolat po dobu 3 měsíců ode dne, kdy byl vydán (§ 817 odst. 1 občanského zákoníku). I po uplynutí 3 měsíců ode dne, kdy byl vydán, lze souhlas k osvojení odvolat ze zákonem stanovených podmínek (např. nebylo-li dítě ještě předáno do péče osvojitele či v návaznosti na rozhodnutí soudu, protože je to v souladu se zájmy dítěte).

O osvojení dítěte rozhoduje soud, soud však nemusí návrhu na vyslovení osvojení vyhovět a na kladné rozhodnutí není právní nárok. Osvojení musí být vždy v souladu se zájmy dítěte. K osvojení je třeba i souhlas orgánu sociálně právní ochrany dětí jako opatrovníka dítěte.

Dle ustanovení § 800 občanského zákoníku se osvojiteli mohou stát manželé nebo jeden z manželů, výjimečně může osvojit i jiná osoba; v takovém případě soud též rozhodne o tom, že se z matriky vypouští zápis o rodiči.

V případě páru stejného pohlaví, tedy tzv. partnerství, zákon umožňuje přiosvojení, tedy osvojení dítěte, jehož biologickým rodičem je jeden z partnerů.

Úprava osvojení obsahuje zákaz získat nepatřičný zisk z činnosti souvisejících se zprostředkováním osvojení (§ 798 občanského zákoníku). Uvedené ustanovení navazuje na článek 35 Úmluvy o právech dítěte, který stanoví smluvním stranám přijmout opatření k zabránění únosů dětí, prodávání dětí a obchodování s nimi za jakýmkoliv účelem a v ja-

kékoliv podobě. Na toto ustanovení navazuje Opční protokol k Úmluvě o právech dítěte týkající se prodeje dětí, dětské prostituce a dětské pornografie (4), podle jehož článku 2 se prodejem dětí rozumí jakýkoliv úkon či transakce, při kterém kdokoliv předá jinému dítě za úplatu či jiné protiplnění.

AKTUÁLNÍ PRÁVNÍ ÚPRAVA Z POHLEDU ZÁKONA O SPECIFICKÝCH ZDRAVOTNÍCH SLUŽBÁCH

Dle aktuální právní úpravy v oblasti asistované reprodukce (konkrétně ustanovení § 6 zákona č. 373/2011 Sb., o specifických zdravotních službách, v platném znění) umělé oplodnění lze provést ženě v jejím plodném věku, pokud její věk nepřekročil 49 let, a to na základě písemné žádosti ženy a muže, kteří tuto zdravotní službu hodlají podstoupit společně (dále jen „neplodný pár“) (5).

Asistovanou reprodukci tedy v Česku nelze provést stejnopohlavním párem (na rozdíl např. od Velké Británie) (6). Partneri si sice mohou přiosvojit dítě druhého partnera, společné adopce jsou však zakázány.

Žádost neplodného páru o umělé oplodnění nesmí být starší než 6 měsíců a je součástí zdravotnické dokumentace vedené o ženě. Umělé oplodnění nelze provést ženě, která má k muži, s nímž předložila žádost, příbuzenský vztah vylučující podle jiného právního předpisu uzavření manželství.

Zárodečné buňky lze odebrat a použít pro metody a postupy asistované reprodukce, jestliže byla posouzena zdravotní způsobilost osob, kterým mají být zárodečné buňky odebrány, a žen, kterým má být umělé oplodnění provedeno (dále jen „příjemkyně“).

Zákon pak definuje podmínky pro příjemkyni a anonymního dárce, kdy nesmí jít o osoby, jejichž svéprávnost je omezená nebo nejsou způsobilé posoudit poskytnutí zdravotních služeb, popřípadě důsledky jejich poskytnutí, nebo jde o osoby umístěné v policejní cele, ve výkonu vazby, trestu odnětí svobody nebo zabezpečovací detence.

Před zahájením metod a postupů asistované reprodukce je poskytovatel povinen podat neplodnému páru informaci o povaze navrhovaných metod a postupů, jejich trvalých následcích o možných rizicích a o způsobu, jakým může být naloženo s nadbytečnými lidskými embryi, včetně předpokládané výše finančních nákladů na jejich uskladnění a dobu jejich uskladnění.

Součástí poučení neplodného páru jsou rovněž informace o určování rodičovství podle občanského zákoníku, bylo-li dítě počato umělým oplodněním. Neplodný pár může požadovat, aby při podání informace byl přítomen svědek, kterého si sám vybere. Záznam o podání informace podepíše neplodný pár, ošetřující lékař, popřípadě svědek. Záznam po podání informace je součástí zdravotnické dokumentace vedené o příjemkyni (§ 8 zákona č. 373/2011 Sb.) (6).

Poskytovatel, který je oprávněn provádět metody a postupy asistované reprodukce, je povinen zajistit zachování vzájemné anonymity anonymního dárce a neplodného páru a anonymity anonymního dárce a dítěte narozeného z asistované reprodukce. V případech náhradního mateřství však takováto anonymita velmi často zachována nebývá.

Za odběr zárodečných buněk nevzniká osobě, které byly odebrány, nárok na finanční ani jinou úhradu. Poskytovatel, který odběr provedl, hradí anonymnímu dárci na základě jeho žádosti účelně, hospodárně a prokazatelně vynaložené výdaje spojené s darováním zárodečných buněk.

Jejich náhradu může požadovat na příjemkyni, které má být provedeno umělé oplodnění, nebo na poskytovateli, kterému byly buňky nebo lidská embrya k provedení asistované reprodukce předány. Poskytovatel, který převzal zárodečné buňky nebo lidská embrya k provedení asistované reprodukce a který uhradil výdaje, může náhradu těchto výdajů požadovat od příjemkyně, které má být provedeno umělé oplodnění.

RIZIKA SPOJENÁ S OSVOJENÍM

Jak vyplývá z výše uvedeného, k provedení asistované reprodukce za využití donošení dítěte náhradní matkou a následnému úspěšnému uznání zamýšlených rodičů vede poměrně nelehká cesta, při níž mohou nastat různá rizika.

Jednou z nich je, když náhradní matka odmítne souhlas s osvojením dítěte, neboť pak nastane aplikace striktní domněnky (§ 775 občanského zákoníku), tj. že matkou dítěte je žena, která dítě porodila. Tato domněnka vychází z římské zásady *mater semper certa est*, avšak nereflektuje možnosti poskytované v důsledku rozvoje vědy a asistované reprodukce, které ve své podstatě umožňují, že dítě může porodit i žena, která nemá k dítěti žádný genetický vztah a nemá ani zájem v budoucnu s ním vytvářet vztah rodičovský.

Rizikem může být také to, když náhradní matka je vdaná a její manžel odmítne dát souhlas s osvojením dítěte. V tomto případě nastupuje právní domněnka daná ustanovením § 776 občanského zákoníku, tedy narodí-li se dítě v době od uzavření manželství do uplynutí 300 dnů poté, co manželství zaniklo nebo bylo prohlášeno za neplatné, anebo poté, co byl manžel matky dítěte prohlášen za nezvěstného, má se zato, že otcem dítěte je manžel. Pro odstranění této překážky pak musí manžel náhradní matky do 6 měsíců (nejpozději tak lze učinit do 6 let od narození dítěte) ode dne, kdy se dozvěděl o skutečnostech zakládajících důvodnou pochybnost, že je otcem dítěte, které se narodilo jeho manželce, popřít své otcovství u soudu (§ 785 občanského zákoníku).

Určitým „ulehčením“ je společné prohlášení, když manžel, popřípadě bývalý manžel, matky prohlásí, že není otcem dítěte, zatímco jiný muž prohlásí, že je otcem dítěte, má se za to, že otcem je tento muž, připojí-li se matka k oběma prohlášením (viz § 777 občanského zákoníku). Jde o případ, narodí-li se dítě v době mezi zahájením řízení o rozvodu manželství a 300. dnem po rozvodu manželství. Uvedené prohlášení se pak činí v řízení před soudem a návrh lze podat nejpozději do uplynutí 1 roku od narození dítěte.

Dalším rizikem může být, když zamýšlení rodiče odmítnou souhlas s osvojením dítěte. Může jít o situace, kdy se zamýšlení rodiče dozví, že žena v průběhu těhotenství závažně onemocněla, začala užívat drogy nebo se u dítěte může vyvinout nějaká závažná vada.

Riziko také může nastat na straně osvojitelů nebo osvojitele z důvodu nemoci či úmrtí, které může zasáhnout při péči ve značné míře (viz § 799 občanský zákoník, kde jsou stanoveny podmínky k osvojení), tedy že zdravotní stav osvojitele nebo obou osvojitelů omezí péči o osvojené dítě ve značné míře.

Problém také nastává u párů, kde alespoň jeden z nich je občanem ČR a plánuje porod a následné právní kroky v jiné zemi či pokud není náhradní matka občankou ČR.

Dalším rizikem může být ztráta anonymity. Poskytovatel, který je oprávněn provádět metody a postupy asistované reprodukce, je sice povinen zajistit zachování vzájemné anonymity anonymního dárce a neplodného páru a anony-

mity anonymního dárce a dítěte narozeného z asistované reprodukce, ale v případech náhradního mateřství takováto anonymita velmi často zachována nebývá. Jde zejména o případy poskytovatelů zdravotních služeb, kteří mimo provádění metod a postupů asistované reprodukce zajišťují i zprostředkování náhradní matky, a to s odkazem na altruistické důvody.

ANALÝZA INSTITUTU NÁHRADNÍHO MATEŘSTVÍ PŘEDLOŽENÁ MINISTERSTVEM SPRÁVEDLNOSTI ČR

Vláda ČR dne 21. srpna 2024 svým usnesením č. 554 schválila záměr upravit institut náhradního mateřství v Česku v souladu se závěry materiálu předloženého Ministerstvem spravedlnosti nazvaného Analýza institutu náhradního mateřství (7). Uvedená analýza nastínila návrh řešení institutu a stanovila následující principy:

- Altruistický princip, tedy že náhradní matce nelze za otěhotnění, těhotenství, porod a předání dítěte poskytnout jakoukoliv odměnu (tím není dotčena náhrada nákladů v restriktivní míře).
- K oplodnění náhradní matky nesmí být použita její vlastní vajíčka a zároveň musejí být použity zárodečné buňky alespoň 1 ze zamýšlených rodičů.
- Stanovení zdravotní indikace zamýšlené matky pro využití náhradního mateřství.
- Psychologické a zdravotní vyšetření náhradní matky.
- Omezení maximálního počtu těhotenství náhradní matky.
- Vyžádání si schválení soudem před oplodněním náhradní matky.
- Určení rodičovství postavit tak, že rodiči dítěte jsou vždy zamýšlení rodiče.

K JEDNOTLIVÝM PRINCIPŮM NAVRHOVANÉ PRÁVNÍ ÚPRAVY

Altruistický princip

Lze se přiklonit k altruistickému principu, tedy k bezúplatné dohodě o náhradním mateřství, kdy zamýšlení rodiče uhradí náhradní matce pouze přiměřeně vynaložené náklady, které jí vznikly.

V praxi často dochází k tomu, že v „přiměřeně vynaložených nákladech“ je pokryta jakási odměna pro náhradní matku, která není spojena s výdaji, například za dopravu či související zdravotní službu (léky, potravinové doplňky, vyšetření nehranzená z veřejného zdravotního pojištění), je ale existenčním pokrytím potřeb náhradní matky, které mohou nahrazovat dávky v hmotné nouzi (příspěvek na živobytí, doplatek na bydlení či mimořádnou okamžitou pomoc), na které náhradní matka nedosáhne. Navrhovaná úprava nespécifikuje, co by bylo možné za přiměřené náklady, respektive kompenzací výdajů náhradní matky považovat a nestanovuje ani rámcový mechanismus pro určení takového náhrad. V tomto případě lze doporučit, aby zákon blíže specifikoval výpočet či určení maximální výše náhrad nebo mechanismus pro stanovení jejich výšky při zohlednění specifických okolností, které se v jednotlivých případech mohou lišit. Pouze jasná a určitá právní úprava umožní eliminovat pochybnosti o komerčním účelu náhradního mateřství, potažmo rizika spojená s plněním závazků pro zamezení obchodování s dětmi a umožní v případě jejího nedodržení dovozovat právní následky.

Nelze přitom opomíjet, že zamýšlená náhrada nákladů náhradní matky se může překrývat s již nyní zakotvenou výživovací povinností dle § 920 občanského zákoníku (výživné na zajištění úhrady nákladu spojených s těhotenstvím a porodem).

Pokud by měl být zachován altruistický přístup a současně vyloučeny pochybnosti o tom, zda část náhrady poskytované náhradní matce v sobě nezahrnuje i odměnu, v jejíž důsledku by na dítě mohlo být nahlíženo jako na „obchodní artikl“, představuje právě způsob určení výše náhrad základní předpoklad pro rozlišení právem aprobovaného postupu souladného se zájmy dítěte a nežádoucího jednání vykazujícího znaky obchodování s ním.

S ohledem na navrhovanou úpravu režimu náhradního mateřství, která předpokládá ingerenci soudu v podobě soudního schválení surogátního mateřství před samotným zahájením úkonů asistované reprodukce (jak bude pojednáno níže), bylo by vhodné, aby soud měl možnost posoudit i adekvátnost výši náhrady v konkrétním případě.

Lze si představit, že platba zamýšlených rodičů náhradní matce by měla charakter nově zakotvené výživovací povinnosti, při jejíž určení by bylo možné zvážit konkrétní okolnosti, finanční možnosti i potřeby všech osob zúčastněných na tomto vztahu. Určení paušální částky by totiž nemohlo reflektovat specifické okolnosti, které se v daném vztahu zúčastněných mohou vyskytnout. Tak jako nelze paušální částkou vymezit jiné druhy výživovacích povinností, nebyla by paušální částka vhodným nástrojem ani v případě náhrady poskytované náhradní matce.

Požadavky na zárodečné buňky

V souladu se zamýšleným účelem úpravy surogátního mateřství jakožto postupu asistované reprodukce použitelného v indikovaných případech lze za vhodné považovat i omezení kladená na genetický původ dítěte. Vyloučení možnosti použití oocytů náhradní matky je kritériem, které jasně vymezuje absenci genetické vazby mezi náhradní matkou a dítětem a z etického hlediska činí proces surogátního mateřství akceptovatelnější. Náhradní matka by byla pouze nositelkou plodu. Současně lze za oprávněný požadavek považovat i to, aby bylo dítě geneticky příbuzné alespoň s jedním ze zamýšlených rodičů. Tento požadavek souvisí s koncepcí, která možnost surogátního mateřství váže na existenci zdravotní indikace.

Zdravotní indikace zamýšlené a náhradní matky

Předně lze souhlasit s tím, že úprava správně předstřela lékařskou indikaci na straně zamýšlené matky (neploidnost na straně zamýšleného otce lze řešit dárčovstvím spermií).

Mezi zamýšlené zdravotní indikace ženy by dle analýzy měly být ženy s děložním faktorem neplodnosti (ženy bez dělohy nebo s poškozením dělohy), ženy s onemocněním, pro které je těhotenství kontraindikací, ženy s opakovaným selháním *in vitro* fertilizace (IVF) nebo ženy s opakovanými těhotenskými ztrátami (7).

V případě žen s absencí dělohy je možným způsobem řešení neplodnosti pomocí transplantace dělohy a metod asistované reprodukce. Z lékařského hlediska je náhradní mateřství mnohem méně rizikové než odběr dělohy od dárkyně a její transplantace příjemkyni. Příjemkyně dělohy musí podstoupit závažnou a časově náročnou operaci a následně musí dlouhodobě užívat léky potlačující imunitní reakci (imunosupresiva), aby nedošlo k odmítnutí transplantované

dělohy organismem příjemkyně. Transplantace dělohy je transplantací dočasnou, jelikož děloha by měla být po 1 či maximálně 2 porodech odebrána, aby bylo možné ukončit užívání imunosupresiv. Příjemkyně musí tedy podstoupit nejméně 3 operace, tj. transplantaci dělohy, porod císařským řezem a odebrání dělohy.

S ohledem na náročnost a rizikovost procesu léčby děložního faktoru neplodnosti pomocí transplantace dělohy se v tuto chvíli náhradní mateřství jeví jako přijatelnější způsob „léčby“ neplodnosti ženy s absencí dělohy (6).

Zamýšlená matka by z odborného hlediska měla podstoupit vyšetření k prokázání ovulace či stanovení tzv. ovariální rezervy k predikci získání optimálního počtu a kvality oocytů, genetické vyšetření a vyšetření na přítomnost infekčních nemocí dle vyhlášky č. 422/2008 Sb., o stanovení bližších požadavků pro zajištění jakosti a bezpečnosti lidských tkání a buněk určených k použití u člověka (7). Zamýšlený otec by měl podstoupit vyšetření spermioqramu a zpravidla je také doporučeno také hormonální a genetické vyšetření.

Psychologická a zdravotní vyšetření náhradní matky

Kritéria pro výběr náhradní matky vychází z doporučení vypracovaného expertními skupinami (8). Před umělým oplodněním náhradní matka podstoupí gynekologické vyšetření, ultrazvukové vyšetření a vyšetření infekčních nemocí dle vyhlášky č. 422/2008 Sb.

Náhradní matka by měla být zdravotně způsobilá. Dle kritérií Sekce asistované reprodukce při České gynekologické a porodnické společnosti ČLS JEP jsou jimi následující kritéria:

- Nejvyšší věk 49 let.
- Občanství ČR.
- Vyšetření gynekologem, včetně výsledku onkologické cytologie děložního čípku.
- Vyšetření praktickým lékařem za účelem kompletního posouzení zdravotní způsobilosti; absolvování právního poradenství s poučením o určení rodičovství včetně procesu osvojení a „nevynutitelnosti“ dohody o náhradním mateřství (totéž se týká případně manžela náhradní matky).
- Absolvování vyšetření před realizací umělého oplodnění – gynekologické vyšetření, ultrazvukové vyšetření, odběr krve na vyšetření infekčních nemocí (HIV, syfilis).
- Psychologické vyšetření náhradní matky za účelem posouzení, zda nebude náhradní mateřství představovat nadměrně silnou emocionální zátěž či není zneužíváno její nepříznivé sociální situace.

Analýza Ministerstva spravedlnosti ČR odkazuje na běžné psychologické vyšetření, není však blíže určeno, v jakém rozsahu by mělo být provedeno a jakým nositelem zdravotního výkonu by měl být proveden. Záměr budoucí úpravy též v případě náhradní matky omezuje věk náhradní matky na 18–40 let, výjimku z maximální věkové hranice by mohla představovat situace, kdy náhradní matkou by byla matka jednoho ze zamýšlených rodičů.

V analýze se také doporučuje provedení hormonálního a genetického vyšetření. V této souvislosti nelze opomíjet, že ne všechna zvažována vyšetření jsou hrazena z veřejného zdravotního pojištění. Lze tak doporučit sjednocení odborných stanovisek a neopomíjet ani úpravu zdravotnických předpisů v této oblasti.

Omezení maximálního počtu těhotenství náhradní matky

Jedním z kritérií stanovených pro způsobilost náhradní matky by mělo představovat i omezení počtu těhotenství, a to nejen stran realizovaných náhradních mateřství, ale i vlastních. Započítání i vlastního těhotenství souvisí s problematikou zdravotní způsobilosti náhradní matky, respektive ochrany jejího zdraví.

Schválení soudem

Ingerence soudu do procesu náhradního mateřství by byla významným kontrolním mechanismem pro splnění zákonných podmínek tento postup asistované reprodukce umožňujících. I když se na straně jedné může jevit předchozí schvalování soudem zbytečnou administrativní překážkou, na tento přístup je nutné nahlížet i optikou poskytnutí záruk ochrany budoucích práv dítěte. Rozhodovací činnost soudu v tomto procesu tak odpovídá jeho poslání ochránce základních práv a svobod a umožní zohlednit nejen budoucí zájem dítěte, ale již před narozením uspořádat vzájemné vztahy mezi zamýšlenými rodiči a náhradní matkou. S ohledem na charakter těchto vztahů spočívajících ve výkonu rodičovských práv a povinností, případně vyživovací povinnosti vůči náhradní matce, je požadavek soudního schválení náhradního mateřství oprávněným a představuje významný aspekt legitimacy celého procesu a záruky právní jistoty zúčastněných subjektů.

Určení rodičovství

Stanovení domněnky rodičovství ve prospěch zamýšlených rodičů je pro budoucí regulaci primárním předpokladem pro odstranění právní nejistoty subjektů vstupujících do procesu asistované reprodukce za využití náhradní matky. Právě prolínání biologických a faktických vztahů k dítěti ve spojení s jednoznačnou domněnkou mateřství a podmínkami určení otcovství ve stávající občanskoprávní úpravě je hlavním zdrojem nejistoty a pochybností o budoucím statusu zamýšlených rodičů a nabytí jejich rodičovských práv k dítěti. S tím spjatá netransparentnost celého procesu nejen že může vést ke korupčním praktikám nebo dalším trestněprávně relevantním jednáním (přijetí odměny za svěřením dítěte, ale i možná podvodná jednání nebo vydírání), ale současně zasahuje do zájmů a práv dítěte.

Zejména v této nyní v právním vakuu se nacházející oblasti se totiž vytvářejí podmínky pro úplatu za zprostředkování nebo „odměnu“ náhradní matky nebo jakýsi „nájem za dělohu“, který je v rozporu s právní úpravou (čl. 21 Úmluvy o lidských právech a biomedicíně, publikováno pod č. 96/2001 Sb. mezinárodních smluv a § 28 zákona č. 285/2002 Sb., o darování, odběrech a transplantacích tkání a orgánů a o změně některých zákonů (transplantační zákon), kdy lidské tělo a jeho části nesmí být jako takové zdrojem finančního prospěchu nebo jiných výhod (9). Uvedený princip je také zakotven v ustanovení § 11 zákona č. 373/2011 Sb., kde je uvedeno, že za odběr zárodečných buněk nevzniká nárok na finanční ani jinou náhradu a poskytovatel, který odběr provedl hradí anonymnímu dárci účelně, hospodárně a prokazatelně výdaje. Poskytovatel pak může za převzaté zárodečné buňky nebo lidská embrya k provedení asistované reprodukce, náhradu těchto výdajů požadovat na příjemkyni, které má být provedeno umělé oplodnění.

Kromě výše uvedených principů, na nichž je záměr budoucí úpravy surrogátního mateřství vystaven, nelze opomíjet nutnost řešení roviny odpovědnosti. Naprosto lze souhlasit

s tím, že nutnou součástí by mělo být poučení všech aktérů o všech zdravotních a právních rizicích náhradního mateřství. Úprava by tedy měla obsahovat nezbytné náležitosti, které by měly být součástí poučení. Dle našeho názoru by mělo jít o náležitosti dané informovaným souhlasem vyplývající z ustanovení § 31 zákona č. 372/2011 Sb., zákon o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování, v platném znění (10), konkrétní obsah poučení by pak měl být upraven v ustanovení § 8 zákona č. 373/2011 Sb.

TRESTNĚPRÁVNÍ KONSEKVENCE STÁVAJÍCÍ A NAVRHOVANÉ REGULACE

Aktuální absence jasné a určité právní úpravy náhradního mateřství vyvolává oprávněné pochybnosti o přípustnosti svěřením dítěte narozeného náhradní matce do péče jiných osob. Jednání, jímž je dítě za odměnu svěřeno do moci jiného za účelem adopce nebo jiným podobným účelem je kriminalizováno a postihováno jako trestný čin svěřením dítěte do moci jiného podle § 169 zákona č. 40/2009 Sb., trestný zákoník ve znění pozdějších předpisů (dále jen „trestní zákoník“) (11, 12). Tento trestný čin je v poměru speciality k trestnému činu obchodování s lidmi dle § 168 trestního zákoníku a představuje privilegovanou formu postihu za jednání, které lze podřadit pod obchodování s dětmi. Předchozí trestný zákon postihoval svěřením dítěte do moci jiného za účelem adopce nebo jiným podobným účelem jako trestný čin obchodování s dětmi podle § 216a. Navzdory odlišné terminologii se i v této úpravě jednalo o privilegovanou skutkovou podstatu k trestnému činu obchodování s lidmi podle § 232a odst. 1 zák. 140/1961 Sb., trestný zákon, účinného do 31. 12. 2009 (12, 13).

Rekodifikace trestního práva hmotného přinesla změnu označení trestného činu, a to z obchodování s dětmi na svěřením dítěte do moci jiného, čímž byla zdůrazněna nižší závažnost kriminalizovaného jednání a odstraněno stigma pachatele. Právě privilegovaný přístup ke kriminalizaci jednání reflektuje nejen motivaci pachatele, ale zejména způsob dalšího nakládání s dítětem a charakter zásahu do jeho práv. I když i v případě trestného činu svěřením dítěte do moci jiného se dítě stává „předmětem obchodu“, jeho svěřením do moci jiného je odplatným, tato skutková podstata nepředpokládá další zlé zacházení s dítětem, jak tomu je při obchodování s lidmi. Jednání nesměřuje k užití dítěte k pohlavnímu styku nebo k jiným formám sexuálního zneužívání nebo obtěžování, k výrobě pornografického díla, k odběru tkáně, buňky nebo orgánu z jeho těla, ke službě v ozbrojených silách, k otroctví nebo nevolnictví, k nuceným pracím nebo k jiným formám vykořisťování.

Právě rozdílnost dalšího nakládání s dítětem je zásadním kritériem pro rozlišení závažnosti jednání pachatele, avšak ani svěřením dítěte jinému v souladu s podmínkami stanovenými občanskoprávními předpisy není beztrestným, pokud by ke svěřením došlo za odměnu. Trestněprávní odpovědnost tak může vzniknout i v situaci, kdy byly dodrženy zákonné podmínky pro změnu rodičovských práv, resp. změnu odpovědné osoby poskytující péči dítěti, pokud je vzdání se těchto práv k dítěti odměňováno. Trestněprávní odpovědnost je tak založena na případné úplatě, která byla v souvislosti se svěřením dítěte jinému poskytnuta, čímž se z dítěte vlastně stalo „obchodovanou položkou“. V případě surrogátního mateřství tak náhradní matce, která dítě porodila, nemůže být poskytnut jakýkoliv majetkový prospěch, kterým by bylo kompenzováno, že se vzdává dítěte, které porodila.

Povinnost poskytovat dětem rodičovskou výchovu a péči mají v zásadě rodiče dítěte. V situaci, kdy tomu tak nebude, je nutné se zabývat okolnostmi, které faktický stav neposkytování péče rodičem způsobily. Využití náhradní matky pro donošení dítěte již od počátku předpokládá, že žena, která dítě porodí, nebude v budoucnu tomuto dítěti poskytovat rodičovskou péči a realizovat rodičovská práva k dítěti, tj. že práva matky k dítěti pozbyde a nabyde je jiná osoba. Lze předpokládat, že v určitých situacích může být motivace náhradní matky pro účast v tomto procesu nezištná, zejména pokud existuje příbuzenský nebo jiný blízký vztah mezi náhradní matkou a budoucí matkou dítěte, jen stěží si však lze představit, že by každá žena, která se rozhodne být náhradní matkou a nemá žádný příbuzenský vztah k osobám, do jejichž rodičovské péče bude dítě po porodu svěřeno, tento proces postupovala čistě z altruistické motivace. Právě na odměnu spojenou se surogátním mateřstvím je obecně poukazováno jako na etický problém tohoto procesu. V Česku se však nejedná pouze o problém etický, ale okolnost zakládající trestněprávní konsekvence. Odměna představuje znak skutkové podstaty trestného činu svěřením dítěte do moci jiného podle § 169 trestního zákoníku a představuje tak jednu z podmínek trestní odpovědnosti.

V praxi se spornou stalo i posuzování situace, kdy dítě bylo svěřeno náhradní matkou jeho biologickému otci, tj. nedošlo k adopci či jinému obdobnému způsobu svěřením, ale fakticky bylo dítě odevzdáno ženou, která dítě porodila, do péče otce. Konkrétní kazuistiku v medializované kauze Kliniky profesora Feskova rozebírá Tibitanzlová (14), přičemž poukazuje na to, že „zde nedocházelo k adopci, vzniku pěstounské péče anebo k čemukoliv těmto formám náhradní péče o dítě obdobnému“, a i na základě další argumentace vztahující se k intenzitě společenské škodlivosti jednání, aplikaci institutu svolení poškozeného nebo existenci právního omylu dovozuje, že podmínky trestní odpovědnosti v takovéto situaci nemohou být naplněny. I když lze mít částečně výhrady vůči podávané argumentaci, jež se nevypořádává s otázkou faktického vzdání se rodičovských práv matkou dítěte a jeho svěřením do výlučné péče biologického otce za úplaty a nereflktuje zájem na ochraně práv dítěte (možnost aplikace institutu svolení poškozeného autorka článku dovozuje ze zastupování dítěte jeho biologickými rodiči a jejich souhlasným postojem k danému jednání), lze jednoznačně souhlasit se závěrečným tvrzením o potřebě právní regulace náhradního mateřství v Česku.

Podle Mitlöhnnera se náhradní mateřství „realizuje na základě určité dohody mezi „objednatelským“ párem a „dodavatelskou“ ženou a nepůjde zpravidla o bezplatnou výpomoc. Naopak, sjednání odměny je třeba považovat za standard.“ Současně však upozorňuje, na hrozbu trestního stíhání ve spojení s takovýmto jednáním a klade si otázku, kdo je poškozeným u trestného činu svěřením dítěte do moci (15). Následné úvahy o tom, že poškozeným by mohli být i partneři z „objednatelského páru“, kteří odměnu poskytli a bylo by tak možné zvažovat uplatnění institutu souhlasu poškozeného vychází z nesprávného pochopení postavení poškozeného v trestním řízení. Je zřejmé, že objednatelský pár bude mít spíše postavení účastníků na daném trestném činu, což postavení poškozeného vylučuje. Poškozeným je v tomto případě dítě, do jehož práv byl sasaženo.

Při interpretaci podmínek trestní odpovědnosti pro trestný čin svěřením dítěte do moci jiného dle § 169 trestního zákoníku nelze opomíjet, že objektem jsou práva dítěte a ochrana je poskytována jeho zájmům, které se mohou dostat do střetu se zájmy biologických rodičů nebo rodičů v právním smyslu.

Souhlasný postoj náhradní matky, potažmo obou rodičů se svěřením dítěte nic nemění na tom, že je zasahováno do práv dítěte, jejichž výkon není schopno si samo zajistit a je nezbytné mu poskytnout ochranu, v krajních případech i prostředky trestního práva. Prioritně je ochrana poskytována dítěti a jeho právům, ochrana dalších osob je sekundární. Účelem je, aby dítě nebylo obchodovatelnou položkou a ke změně rodičovských práv k němu nedocházelo ze zjištěného úmyslu. Ústavněprávní záruky ochrany práv dítěte nelze vyloučit pouhým projevem vůle rodičů. Trestněprávní relevanci však mohou mít pouze jednání, která nejsou v celém rozsahu aprobovaná civilní právní úpravou. Právě řádná regulace surogátního mateřství může pomoci k důslednému rozlišení mezi jednáním právem aprobovaným na straně jedné, a trestněprávně postihnutelným, na straně druhé. Je přitom nutné nalézt rovnováhu mezi právy osob, které vstupují do rodičovských vztahů jiným než standardním způsobem, právy ženy, která dítě porodila, a neposlední radě právy dítěte narozeného v rámci procesu surogátního mateřství. Právě jasná pravidla tohoto procesu a vyřešení vztahů mezi všemi účastníky, kteří do něj vstupují ještě před zahájením tohoto specifického postupu asistované reprodukce, může zajistit, že na donošení dítěte a jeho odevzdání do rodičovské péče jiné osoby nebude možné nahlížet jako na obchodní vztah zúčastněných a na dítě jako na „obchodovatelnou položku“. Právní vztahy k dítěti, budou vypořádány dříve, než dojde k jeho samotnému početí za pomoci asistované reprodukce.

Z hlediska trestněprávní úpravy přitom v případě regulace náhradního mateřství není potřebná změna skutkové podstaty trestného činu Svěřením dítěte do moci jiného podle § 169 trestního zákoníku. Nic na tom nemění ani skutečnost, že navrhovaná právní úprava předpokládá poskytnutí určitého majetkového plnění náhradní matce, v souvislosti s jejím těhotenstvím a porodem dítěte. Z hlediska trestněprávního pak bude rozhodným, zda poskytnuté plnění bude poskytnuto v limitech daných občanskoprávní úpravou, tj. zda je možné ho považovat za oprávněné. Pojmový znak „odměna“ ve skutkové podstatě totiž bude naplněn toliko v situaci, kdy odměna je poskytnuta neoprávněně, tj. mimo rozsah předpokládaný civilní úpravou.

ZÁVĚR

Absence regulace náhradního mateřství v Česku vede k nejasnostem legitimacy určitých postupů asistované reprodukce a právní nejistotě subjektů na těchto procesech zúčastněných, rizika spjatá s trestněprávní odpovědností nevyjímaje. Přijetí specifické úpravy surogátního mateřství je žádoucí nejen pro regulaci vzájemných vztahů subjektů na tomto způsobu provádění asistované reprodukce zúčastněných, ale představovala by též významnou záruku ochrany práv dítěte narozeného náhradní matce. Eliminace postupů, které by mohly představovat obchod s dětmi, je založena na důsledném rozlišení postupů právem aprobovaných na straně jedné a nelegitimních praktik s cílem ekonomického profitu spojeného s náhradním mateřstvím na straně druhé. Principy, z nichž by měla právní úprava *de lege ferenda* vycházet, akceptují předpoklady pro odstranění recentně nežádoucího stavu, bude však záležet na konkrétně navrhaném znění, jakým způsobem bude tyto principy akcentovat a z nich plynoucí požadavky precizovat. Za pozitivní však lze považovat už i zájem problematiku surogátního mateřství na legislativní úrovni řešit.

Literatura

1. Výsledky jednání vlády 21. srpna 2024. Analýza institutu náhradního mateřství čj. 617/24. *Vláda České republiky*, 2024. Dostupné na: <https://uv.gov.cz/cz/media-centrum/aktualne/vysledky-jednani-vlady-21--srpna-2024-214927/#>
2. Zákon č. 89/2012 Sb., občanský zákoník.
3. Zákon č. 301/2000 Sb., o matrikách, jménu a příjmení a o změně některých souvisejících zákonů.
4. Sdělení Ministerstva zahraničních věcí ČR č. 74/2013 Sb., o sjednání Opčního protokolu k Úmluvě o právech dítěte týkajícího se prodeje dětí, dětské prostitute a dětské pornografie.
5. Zákon č. 373/2011 Sb., o specifických zdravotních službách.
6. Rumpík D. Etické a právní aspekty náhradního mateřství. *LF MU*, Brno, 2018.
7. Analýza institutu náhradního mateřství. *Ministerstvo spravedlnosti ČR*, 2024. Dostupné na: https://eudeska.justice.cz/Lists/EUD/Attachments/5335/MSP-734_2024-OSV-OSV-p%C5%99%C3%ADloha.pdf
8. FIGO Committee for the ethical aspects of human reproduction and Women's health. *Gynecol Obstet Invest* 1999; 48: 73–77.
9. Zákon č. 285/2002 Sb., o darování, odběrech a transplantacích tkání a orgánů a o změně některých zákonů (transplantační zákon).
10. Zákon č. 372/2011 Sb., o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování (zákon o zdravotních službách).
11. Zákon č. 40/2009 Sb., trestní zákoník.
12. Zákon č. 140/1961 Sb., trestný zákon.
13. Zákon č. 557/1991 Sb., kterým se mění a doplňuje trestní zákon.
14. Tibitzlová A. Trestný čin svěřeni dítěte do moci jiného a problematika náhradního mateřství. *Bulletin advokacie* 2024; 3: 15–19.
15. Mitlöchner M. Některá trestněprávní rizika náhradního mateřství. *Rodinné listy* 2017; 6: 11–14.

ADRESA PRO KORESPONDENCI:

JUDr. Lenka Teska Arnoštová, Ph.D.

Katedra zdravotnického práva PF UK
nám. Curieových 901/7, 116 40 Praha 1
e-mail: arnostova@prf.cuni.cz

Přemýšlíte,
kam jste založili
předpis od lékaře?

eee
eRecept

vám
vždy
odpoví



Proč používat aplikaci eRecept?

V mobilní a webové aplikaci **eRecept** máte po ruce všechny předpisy. Najdete zde kompletní **lékový záznam** i **ePoukazy** na zdravotnické prostředky. Zkrátka zde máte všechno přehledně a bezpečně na jednom místě.

Jak nainstalovat mobilní aplikaci?

1. Naskenujte QR kód mobilem.
2. Stáhněte aplikaci.
3. Přihlaste se pomocí identity občana.



Jak se přihlásit do webové aplikace?

1. Zadejte v prohlížeči adresu **pacient.erecept.sukl.cz**
2. Přihlaste se pomocí identity občana (bankovní identita, Mobilní klíč e-Governmentu a další).

Více informací na www.erecept.cz



Základní právní předpoklady pro sekundární využití genomických dat pro vědecké účely

Jaroslav Jirsa^{1,2}, Věra Franková^{1,3}

¹Ústav humanitních studií v lékařství 1. LF UK v Praze

²Luxembourg National Data Service, Esch-sur-Alzette, Lucembursko;

³Klinika pediatrie a dědičných poruch metabolismu 1. LF UK a VFN v Praze

Čas. Léč. čes. 2025; 164: 57–62

SOUHRN

Cílem sdílení genomických dat je umožnit bezpečný přístup k těmto údajům především za účelem výzkumu, personalizované zdravotní péče a tvorby zdravotních politik. Sdílení dat má potenciál urychlit výzkum a přinést významný pokrok v chápání zdraví a nemocí, avšak naráží na právní a etické problémy spojené s ochranou soukromí a důvěrnosti informací. Kromě mnohdy neintuitivní evropské legislativy vedoucí k různým právním interpretacím, existují v jednotlivých zemích Evropské unie další národní pravidla, která mohou nakládání s genomickými daty dále specifikovat. Tato různorodost komplikuje mezinárodní spolupráci a sdílení dat, a to nejenom v genetice, ale i v jiných oblastech biomedicínského výzkumu.

Tato práce analyzuje základní právní rámec a jeho aplikaci umožňující sdílení genomických dat a objasňuje pojmy dalšího zpracování, sekundárního využití a účelu zpracování dat. Dále zdůrazňuje význam souhlasu subjektů údajů a specifických výjimek z obecného zákazu zpracování citlivých dat. Pro efektivní sdílení genomických dat je nezbytné dodržovat evropské a národní právní předpisy, včetně jasného stanovení účelu a právního základu zpracování. Mezinárodní spolupráce vyžaduje harmonizaci právních předpisů a důkladnou správu dat. Tento článek analyzuje základní dynamiku a zákonnost sdílení dat v oblasti genomického výzkumu.

KLÍČOVÁ SLOVA

genomická data, sdílení dat, GDPR, sekundární využití, další zpracování

SUMMARY

Jirsa J, Franková V. Basic legal prerequisites for secondary use of genomic data for scientific purposes

The aim of genomic data sharing is to enable secure access to this data, primarily for research, personalized healthcare and health policy-making. Data sharing has the potential to accelerate research and bring about significant advances in the understanding of health and disease, but it faces legal and ethical issues related to the protection of privacy and confidentiality of information. In addition to the often counterintuitive European legislation leading to different legal interpretations, there are other national rules in individual European Union countries that can further specify the handling of genomic data. This diversity complicates international cooperation and data sharing, not only in genetics but also in other areas of biomedical research. This thesis analyzes the basic legal framework and its application enabling the sharing of genomic data and clarifies the concepts of further processing, secondary use and purpose of data processing. Furthermore, it stresses the importance of data subjects' consent and specific exceptions to the general ban on processing sensitive data. For effective sharing of genomic data, it is essential to comply with European and national legislation, including a clear definition of the purpose and legal basis of processing. International cooperation requires regulatory harmonization and robust data management. This paper analyzes the fundamental dynamics and legality of data sharing in the field of genomic research.

KEYWORDS

genomic data, data sharing, GDPR, secondary use, further processing

ÚVOD

S příchodem rychlých a levných technik sekvenování DNA možnost studia lidského genomu exponenciálně roste (1). Genomický výzkum slibuje v našem chápání zdraví a nemocí významný pokrok a sdílení genomických dat nabízí povzbudivé vyhlídky na urychlení tohoto výzkumu (2). S tím, jak se zvyšuje počet jedinců, kteří sekvenování podstoupí, se rozšiřuje okruh pracovníků, kteří budou potřebovat přístup ke genetickým a případně zdravotním údajům, které jsou spolu logicky provázány. V rámci výzkumu i zdravotní péče dochází ke shromažďování a vytváření informačně bohatých souborů dat, které mají mnohostranné dlouhodobé využití, daleko přesahující využití pro primární účely klinické, diagnostické či vědecké, pro které byla tato data původně vytvořena či shromažďována (3).

Volání po smysluplném sekundárním využití takovýchto dat vedla na území Evropské unie ke vzniku řady národních i mezinárodních projektů a iniciativ (*1+ Million Genomes Initiative*, *Beyond 1 Million Genomes*, *Genomic Data Infrastructure*, *CAN.HEAL*), jejichž cílem je umožnit bezpečný přístup ke genomickým údajům za účelem výzkumu, personalizované zdravotní péče, tvorby zdravotních politik apod. Navzdory značnému technickému pokroku v oblasti využití dat je celkový postup brzděn logickými obavami o soukromí a zachování důvěrnosti informací (4). Zachování důvěrnosti je pro využití genomických a zdravotnických dat nezbytnou podmínkou, což se odráží v právní regulaci sahající od velmi specifických povinností (např. lékařské tajemství) až po velmi obecné povinnosti (např. ochrana dat) (5).

Evropský vědecký výzkum v oblasti genetiky je často založen na mezinárodní spolupráci řady institucí, pro které je regulace nakládání s genomickými daty určena společným právním dokumentem Nařízení Evropského parlamentu a Rady EU o ochraně osob v souvislosti se zpracováním osobních údajů a o volném pohybu těchto údajů č. 2016/679 (GDPR) (6). Kromě GDPR existují v mnoha zemích EU další národní legislativní pravidla, která mohou nakládání s genomickými daty dále specifikovat, což má značný dopad na jejich využití především zahraničními subjekty¹ (7). Složitost procesů ochrany genomických dat, značná zodpovědnost zainteresovaných stran, právní nejednoznačnost společně s ne vždy dostatečnými pokyny a doporučeními od dozorových orgánů mají na vědecký výzkum v této oblasti negativní dopad.

Tento článek se zaměřuje na vysvětlení základní právní problematiky sdílení genomických dat pro vědecké účely optikou GDPR. V první části se zaměřuje na objasnění pojmu dalšího zpracování, tedy jakéhokoli použití nad rámec rozsahu, pro který byly údaje původně shromážděny nebo vytvořeny. V druhé části je vysvětlen pojem účelu jako dostatečně jasného cíle, který legitimizuje zpracování genomických dat. Následně je vysvětleno, jak je provázanost účelu s právním základem relevantní pro další zpracování. Třetí část se zaměřuje na specifičnost dalšího zpracování dat za účelem vědeckého výzkumu.

SEKUNDÁRNÍ VYUŽITÍ A DALŠÍ ZPRACOVÁNÍ DAT

Sekundární využití dat (*secondary use of data*) není v GDPR definovaný termín. Využívá se pro vyjádření situace, ve které se účel, pro který byla data vytvořena (primární účel), významně liší od účelu jejich dalšího využití, a to i v případě, že data má k dispozici stále ta samá osoba. Tento termín se používá zaměnitelně s dalšími termíny, jako jsou znovupoužití či další užití (*data reuse, data repurposing, further use*) apod. Pro pochopení rozdílů mezi těmito termíny a termínem „další zpracování dat“ je zapotřebí si uvědomit, že existují 2 pohledy na zpracování dat: Pohled zaměřený na data (*data centered view*) a pohled zaměřený na osoby odpovědné za zpracování dat (*controller centered view*).

POHLED ZAMĚŘENÝ NA DATA

Termín sekundární užití dat, podobně jako termín sdílení dat, sleduje vznik, použití a zánik dat, tedy zpravidla celý jejich životní cyklus. Ten nabývá nepřehledného množství podob, počínající jejich vznikem, například v rámci výzkumného projektu, následuje uložení, analýza, obohacování, tvorba metadat, zpřístupnění na platformě pro sdílení, znovupoužití atd. Genomická data jsou sdílena (znovu použita) mnoha způsoby. Od nejjednoduššího sekundárního využití 1 institucí v 1 státě po sdílení s řízeným přístupem na mezinárodních federovaných platformách majících různá vnitřní řešení a pravidla pro sdílení (8).

Všechna tato rozmanitá řešení mají společnou povinnost dodržovat pravidla GDPR, pokud se subjekty údajů (identifikované nebo identifikovatelné fyzické osoby, jejichž údaje jsou zpracovávány) nacházejí na území Evropské unie. V takovém případě se GDPR vztahuje na zpracování osobních

údajů jakoukoliv stranou bez ohledu na to, zda má tato strana sídlo v EU nebo mimo ni.

POHLED ZAMĚŘENÝ NA OSOBY ODPOVĚDNÉ ZA ZPRACOVÁNÍ DAT

Pouhé sledování dat může být zavádějící. GDPR se zaměřuje na osoby odpovědné za zpracování dat a zajišťuje ochranu základních práv a svobod jednotlivců tím, že vyžaduje, aby v každé fázi životního cyklu dat existovala za tato data odpovědná osoba. V tomto případě osoba odpovědná za další zpracování.

Další zpracování osobních údajů je termín, který je na rozdíl od termínu sekundárního využití implicitně v nařízení uveden, ačkoliv zde není jasně definován. Už právně nezávazná preambule GDPR nastiňuje limitaci dalšího užití a poskytuje terminologický rámec dalšího zpracování: Zpracování osobních údajů pro jiné účely, než jsou ty, pro které byly osobní údaje původně shromážděny, by mělo být povoleno pouze v případě, kdy je jejich užití slučitelné s účely, pro které byly osobní údaje původně shromážděny. Rozeznat další zpracování od primárního zpracování je nezbytné z toho důvodu, že další zpracování ukládá zpracovateli zpravidla další povinnosti, které, pokud nejsou dodrženy, vystavují zpracovatele riziku postihu (9).

Aby bylo možné se v sekundárním využití dat orientovat, je zapotřebí mít stále na paměti jak pohled zaměřený na data, který vysvětluje tok dat, tak pohled zaměřený na správce osobních údajů, který osvětluje role osob a jejich povinnosti při zpracování dat. Role (správce, společný správce, zpracovatel) jsou spojeny s odpovědností za zpracování údajů. Primární znalost pravidel dalšího zpracování, především schopnost identifikace osob odpovědných za zpracovávaná data, je pro soulad nakládání dat s GDPR nezbytná.

Nejdůležitější otázka v rozpoznání, zda se jedná o další zpracování dle GDPR, se vztahuje k účelu použití dat. Je zapotřebí se tedy ptát: Bude účelu U dosaženo bez zpracování Z? Pokud na otázku odpovíme ano, jedná se v případě zpracování Z o další zpracování.

Pro ilustraci je v tab. 1 uveden příklad dalšího zpracování v porovnání s nepřesným, respektive s právně nedefinovaným, termínem sekundárního využití. Vzhledem k tomu, že v Česku neexistuje zákon, který by nařizoval uchování genomických dat pro vědecké účely, je použit příklad z Dánska, ve kterém v roce 2019 vzniklo Národní genomické centrum (NGC), jehož úkolem je spravovat Národní genomickou databázi (NGD), což mj. zahrnuje poskytování přístupu ke genomickým údajům uloženým v databázi pro vědecké účely (10). Zároveň je zákonem stanovena povinnost předávat do této databáze genomická data pacientů, která byla vytvořena za účelem stanovení diagnózy či léčby.

V tabulce jsou rozdělené na sebe navazující aktivity, které jsou součástí procesu analýzy a uložení genomických informací. V tomto zjednodušeném modelu dochází ke (a) sběru dat, která jsou následně (b) odeslána (je zde zákonná povinnost) do NGC, jež spravuje NGD, která tato data musí (c) přijmout. Jedná se o 3 na sebe navazující aktivity zpracování dat. V bodě (a) se na časové ose nacházíme v době sběru dat o pacientovi (účelem je analýza genomické informace pro stanovení diagnózy), v bodě (b) došlo už k povinnému

¹ Čl. 9(4) GDPR umožňuje členským státům zachovat nebo zavést další podmínky, pokud jde o zpracování genetických údajů, biometrických údajů či údajů o zdravotním stavu.

Tab. 1 Příklad nakládání s genomickými daty v Dánsku
– stejné aktivity zpracování dat mohou být posuzovány rozdílně z pohledu dalšího zpracování a sekundárního využití

Činnosti zpracování – příklad	Jedná se o další zpracování dat?	Jedná se o sekundární využití dat?
(a) Zdravotnické zařízení sbírá genomická data a diagnostikuje onemocnění na základě genetické analýzy.	Ne. Primárním a zatím jediným účelem zpracování je stanovení diagnózy pacienta.	Ne. Primárním a zatím jediným účelem zpracování je stanovení diagnózy pacienta.
(b) Odeslání dat do NGD zdravotnickým zařízením.	Ano. I bez povinnosti informace předat NGD by tato data byla použita zdravotnickým zařízením pro primární diagnostický účel. Jakákoliv další zpracování dat nesouvisející s primární diagnostikou představuje tedy další zpracování.	Nejednoznačné. Nezbytnou podmínkou a integrální součástí pro vznik povinnosti hlášení do NGD je stanovení diagnózy, a tedy druhý účel nelze od prvního oddělit, neboť by bez něj nevznikl. Lze ho ovšem odlišit. Zpracování dat pro diagnostiku a léčba je v tomto případě primárním účelem. Zpracování dat pro odeslání do NGD až druhotným účelem (V mnoha případech je obtížné odlišit primární účel od sekundárního či hlavní od vedlejšího).
(c) Sběr dat institucí odpovědnou za NGD (NGC).	Ne. Pro NGC, tedy instituci odpovědnou za sběr informací do NGD se jedná o její primární účel.	Spíše ano. NGD není z pohledu vzniku dat primárním zdrojem.

následnému odeslání dat (účel je stanoven v zákoně) do (c) NGC (účel jeho databáze je také stanoven v zákoně).

Aktivity z prvního sloupce (a, b, c) jsou posuzovány ze 2 pohledů. První pohled je zaměřen na další zpracování, které je relevantní pro soulad s GDPR a sleduje osoby odpovědné za zpracování dat (pohled z hlediska dalšího zpracování) a druhého, běžně používaného pohledu sekundárního využití, který spíše sleduje data jako taková.

ÚČEL ZPRACOVÁNÍ OSOBNÍCH ÚDAJŮ

Účel zpracování dat je stěžejní element, který má zásadní dopad na celý proces zpracování dat a na role a povinnosti jejich správce. Přesné vymezení účelů je klíčové pro analýzu celého řetězce zpracování dat a pro rozhodnutí, zda je na dané zpracování možné nahlížet jako na oddělené, či jako na součást většího celku (11).

Účel musí odpovídat na otázku, proč jsou data zpracovávána, a to dostatečně určitým (*specified*) a konkrétním (*specific*) způsobem. Stanovení dostatečně konkrétního a určitého způsobu je podmínka, bez které jakékoliv zpracování osobních údajů není přípustné. Nedostatečná specifikace účelu je velmi častým prohřeškem, který pramení z oportunistické potřeby stanovit si účel zpracování šířeji, než je nezbytně nutné. To je v rozporu s pravidlem minimalizace údajů (*data minimisation*), pravidlem omezení uložení (*storage limitation*) a především pravidlem omezení účelu (*purpose limitation*).

Typicky se tento prohřešek objevuje při popisu souhlasu ke zpracování osobních údajů. Souhlas může být jedním z možných právních základů pro zpracování dat, je ho možné užít jako výjimku z obecného zákazu zpracování genetických dat a zároveň je možné se na něj spolehnout v případě potřeby dalšího zpracování. Zároveň je mnohdy zapotřebí obstat informovaný souhlas pro účast ve výzkumném projektu, který má jiné kvalitativní požadavky než souhlas dle GDPR. Vnucuje se tedy potřeba vytvořit vzor dostatečně širokého souhlasu. Toto slučování souhlasů nelze z etických, právních a metodologických důvodů doporučit (12). Informovaný souhlas pro účast ve výzkumném projektu, souhlas k dalšímu zpracování dat či souhlas ke zpracování genetických dat mají každý svá specifika. Souhlas musí být udělen pro 1 či více

konkrétních účelů a v případě zpracování genetických dat se musí jednat o výslovný souhlas (musí být prokazatelný, tj. ideálně písemný) pro 1 či více stanovených účelů. Účel tedy musí být popsán poměrně detailně a veškeré zpracování dat musí k tomuto účelu směřovat, což vylučuje užití velmi obecného (širokého) souhlasu (*broad consent*).

Neplatný souhlas může vypadat následovně: „Souhlasím se zpřístupněním svých genetických údajů pro budoucí výzkum v datovém úložišti.“ Zde není dostatečně jasné, k jakému účelu tento souhlas směřuje (účel není dostatečně určitý). Subjekt údajů (např. účastník výzkumu) neví, co se stane, když se změní správci osobních údajů nebo když se bude jednat o mezinárodní předání dat do úložiště, které nepodléhá GDPR. Subjekt údajů není schopen posoudit důsledky a rizika plynoucí ze zpracování dat. Souhlas tedy není informovaný.

Dalším pojmovým znakem účelu je jeho časová ohraničenost. Časová restrikce účelu je nejlépe vidět ve francouzském znění GDPR, který pro účel používá slovo *finalité*. Znamená to tedy, že musí být známo, kdy zpracování dat dosáhne svého účelu. Nemusí se jednat o přesné datum, stačí stanovit situaci, u které není jasné, kdy nastane, ale je jisté, že se tak stane (např. konec definovaného výzkumného projektu). Toto ustanovení může být problematické například při dalším výzkumu, který má ověřit platnost výzkumu předchozího.

Zde je zapotřebí upozornit, že každé zpracování osobních údajů musí mít vždy alespoň 1 účel. Je samozřejmě možné použít stejná data pro různé účely, což je ovšem i podstatou jejich sdílení, ale v takovém případě je pro každý z těchto účelů zpracování zapotřebí mít právní základ. Z pohledu GDPR se jedná o různé zpracování osobních údajů a bez dalšího právního základu není možné data získaná za jedním účelem použít pro účel jiný, i přestože data drží stejná osoba. Dalším právním základem není myšleno mít 2 rozdílné právní základy pro primární (např. souhlas) a další zpracování (např. veřejný zájem). Může se jednat například o 2 od sebe oddělitelné a rozpoznatelné souhlasy pro primární a další zpracování.

Znamená to tedy, že pokud je například pro zdravotnické zařízení právním základem pro zpracování genomických dat pacienta pro účely stanovení diagnózy jeho souhlas, nemůže

zdravotnické zařízení použít data k jinému účelu než ke stanovení diagnózy. Pokud chce pacientova data použít pro výzkumný projekt, musí mít nový právní základ, protože se účel zpracování dat změnil. Zdravotnické zařízení musí buď získat nový souhlas, nebo mít jiný právní základ, například zpracování ve veřejném zájmu. Nicméně aby zpracování ve veřejném zájmu bylo zákonné, musí zde existovat národní či evropská legislativa, která zpracování pro konkrétní účel umožňuje, a zároveň, neboť se jedná o genomická data, musí zpracovatel (zdravotnické zařízení) mít ve všech případech výjimku ze zákazu zpracování dle čl. 9(2) GDPR. Pokud se chce spolehnout na výjimku zpracování ve veřejném zájmu pro účely vědeckého výzkumu, musí zde opět existovat národní či evropská legislativa, která zamýšlené zpracování dat umožňuje. Pokud tato legislativa neexistuje nebo neumožňuje zamýšlené zpracování, velice často pak nezbyvá než si obstarat nový souhlas. Souhlas jako právní základ pro vědecký výzkum je velmi nepraktický, neboť nutí zpracovatele při každé změně účelu, který, jak už jsme uvedli, musí být velmi konkrétní, znovu kontaktovat subjekt údajů a vyžadovat nový souhlas. Subjekt údajů musí zároveň být informován, kdo s jeho daty, byť jen s nepatrnou částí, nakládá (správce údajů), což je pro sdílení dat značně nepraktické. Pro souhlas, aby mohl být považován za informovaný, musí být správce údajů subjektu údajů znám (např. v případě, že různé výzkumné instituce žádají o přístup k datům jednotlivce, která jsou uložena na platformě pro sdílení dat, musí být tomuto jednotlivci známa každá z těchto institucí, aby mohl vyjádřit souhlas, či nesouhlas pro každé jednotlivé zpracování). Počet subjektů, které je zapotřebí kontaktovat (např. při výzkumu vyžadujících velké množství pacientů, respektive subjektů dat), praktičnost souhlasu také velmi snižuje.

Specifikace účelu je prvním krokem v sérii procesů, které jsou nezbytné k prokázání dodržování ochrany dat (13). Správce je především povinen jasně specifikovat všechny jednotlivé účely, pro které jsou data zpracovávána. Druhým krokem je posoudit, zda se jedná o další zpracování dat, a třetím krokem je posouzení, zda je toto další zpracování v souladu s primárním účelem, pro který byla tato data získána. Ne všechny účely jsou známy nebo výslovně vyjádřeny již v době sběru dat. Některé z předem definovaných účelů mohou být oportunistické, využívající dostupné údaje, které byly shromážděny k jinému účelu. Například zdravotnické zařízení musí posoudit, zdali získaná data od pacientů může použít ke zlepšení kvality svých služeb, tedy zdali účel, pro který byla data získána, jsou v souladu s účelem zlepšení kvality služeb. V tomto případě je nutno provést tzv. test slučitelnosti, který je specifikován v čl. 6(4) GDPR. Pokud test slučitelnosti odhalí, že tomu tak není, jedná se o další zpracování, pro které je zapotřebí najít nový právní základ (viz níže). Pokud pro toto další zpracování dat nový právní základ neexistuje, není možné tato data k danému účelu (zlepšení kvality služeb ve výše uvedeném příkladě) použít.

Stanovení účelu pro oblast vědeckého výzkumu v oblasti genomických dat s sebou nese řadu výzev. Vědecký výzkum je zpravidla společné kolaborativní úsilí mnoha zainteresovaných subjektů, nežádka s mezinárodním přesahem. GDPR umožňuje členským státům EU zavést další podmínky, včetně omezení, pokud jde o zpracování genetických údajů, biometrických údajů či údajů o zdravotním stavu. Podmínky, včetně účelu, pro který mohou být genomická data zpracovávána, se mohou v jednotlivých zemích EU lišit, a tedy mít dopad na využití dat v mezinárodním výzkumném projektu.

Genomický výzkum představuje komplexní prostředí, ve kterém dochází k řadě kroků, při kterých se genomická data zpracovávají (sběr, slučování, ukládání, analýza, transfer, správa apod.). Vždy je zapotřebí posoudit, zda účely, na jejichž základě dochází ke zpracování dat, jsou součástí hlavního účelu, kterým je např. výzkumný projekt, a zda nedochází k oportunisticky zbytnému sběru dat.

Účel zpracování dat je nerozlučně spojen s rolí (správce, společný správce, zpracovatel), které jsou spojeny s odpovědností za zpracování údajů. **Správce** je osoba, která určuje účely a prostředky zpracování osobních údajů, zatímco **zpracovatel** je osoba, která zpracovává osobní údaje pro správce. Tyto role jsou faktického rázu, a pokud účel není zcela jednoznačně stanoven, ani role navázána na účel, nemůže mít jasné kontury. S vědomím těchto problémů přijal Soudní dvůr Evropské unie přístup, který omezuje rozsah působnosti společných správců v návaznosti na jednotlivé fáze zpracování údajů. Tento přístup se používá k vymezení rozsahu odpovědnosti (společného) správce pouze na taková zpracování osobních údajů, na kterých se správce skutečně podílí jako osoba určující jeho prostředky a účely (14). Například poskytovatel genomických dat (platforma pro sdílení dat) obvykle nestanovuje výzkumnou otázku nebo metody, ovšem rozhoduje o tom, zda přístup k datům poskytne, či nikoli. Udělení přístupu nemá vliv na účel zpracování, a proto platforma většinou není společným správcem s tím, kdo do této platformy žádá o přístup. I když platforma (pro toto zpracování je zpracovatel) údajů odmítne přístup k určitému souboru údajů, může výzkumný pracovník (pro toto zpracování je správce většinou domovská instituce výzkumného pracovníka) najít podobnou datovou sadu v jiném datovém úložišti a pokračovat ve výzkumu.

PŘÁVNÍ ZÁKLAD PRO DALŠÍ ZPRACOVÁNÍ GENOMICKÝCH DAT PRO VĚDECKÉ ÚČELY

Každý zpracovatel osobních údajů musí mít kromě zcela jasné a konkrétní představy účelu zpracování osobních údajů i právní základ pro zpracování dat. Jinými slovy, není možné zpracovávat osobní údaje nezákonně, a to ani v případě, že např. subjekt osobních údajů s takovým zpracováním souhlasí. Nedostatek právního základu pro zpracování dat je nejčastějším prohřeškem proti dodržování GDPR i z toho důvodu, že je neoddělitelně spjat s jeho často nedostatečně definovaným účelem.

Zpracování genomických dat je možné pouze za předpokladu, že zpracovatel těchto dat má pro zpracování dat obecné zákonné zmocnění (nejrelevantnější pro další zpracování genetických dat je souhlas, splnění právní povinnosti, veřejný zájem a oprávněný zájem) a zároveň výjimku z obecného zákazu zpracování genomických dat, která jsou klasifikována jako data spadající do zvláštní kategorie osobních údajů společně s údaji o rasovém či etnickém původu, politických názorech, náboženském vyznání či filozofickém přesvědčení nebo členství v odborech; biometrickými údaji a údaji o zdravotním stavu či o sexuálním životě nebo sexuální orientaci fyzické osoby.

Výjimka ze zákazu zpracování genomických dat je celkem 10: výslovný souhlas, plnění povinností v oblasti pracovního práva a sociálního zabezpečení, ochrana životně důležitých zájmů, oprávněná činnost, zjevně zveřejněné údaje, obhajoba právních nároků, lékařská diagnostika, veřejný zájem v oblasti veřejného zdraví, archivace a vědecký výzkum.

Zdaleka ne všechna zákonná zmocnění a výjimky jsou v oblasti jejich sekundárního využití použitelná. Pro každé zpracování genomických dat musí existovat právní základ a výjimka ze zákazu zpracování citlivých dat kumulativně, výzkumná a zdravotnická zařízení nevyjímaje. Existuje řada kombinací právního základu dle čl. 6 a výjimky dle čl. 9 GDPR. Velmi častý je souhlas dle čl. 6(1)(a) + 9(2)(a) GDPR. Poněkud neintuitivně je dle těchto 2 článků souhlas právním základem a zároveň výjimkou ze zákazu zpracování genetických dat. Tato výjimka tedy vyžaduje, aby byl souhlas, kromě kvalitativních požadavků uvedených v čl. 6(1)(a), udělen pro jasně stanovené účely dle článku 9(2)(a). Dalším příkladem může být situace sběru genomických dat do zdravotního registru dle čl. 6(1)(c) + 9(2)(i) či 9(2)(j). V tomto případě je právním základem zpracování relevantní zákon (pokud existuje a zároveň umožňuje dané zpracování, což není ve všech zemích EU pravidlem).

Další pravidlo se týká obecné limitace dalšího zpracování, podle které mohou být osobní údaje shromažďovány pro určité, výslovně vyjádřené a legitimní účely a nesmějí být dále zpracovávány způsobem, který je s těmito účely neslučitelný; další zpracování pro účely archivace ve veřejném zájmu, pro účely vědeckého či historického výzkumu nebo pro statistické účely se podle čl. 89 odst. 1 nepovažuje za neslučitelné s původními účely. GDPR tímto ustanovením dává vědeckému výzkumu určité privilegované postavení v oblasti dalšího zpracování a nevytváří potřebu nového samostatného právního základu pro další zpracování osobních údajů, jak by tomu bylo v případě, pokud by se nejednalo o další zpracování pro vědecké účely (15). V tomto případě je zásadní zdůraznit, že tato věta se vztahuje pouze na situace zpracování prováděné správcem údajů, který již má údaje v držení. Tento správce se skutečně může i nadále spoléhat na stávající právní základ a zpracovávat údaje pro účely vědeckého výzkumu. Každý následný správce údajů, tj. správce údajů, který obdrží stávající údaje od jiného správce, musí stanovit vlastní právní základ pro své primární zpracování.

Příkladem může být registr genomických dat, který má zákonný základ ke shromažďování dat, k jejich studiu i ke zpřístupnění obsahu své databáze pro vědecké pracovníky z jiných vědeckých institucí, kteří sledují vlastní výzkumný cíl. Pokud chce tato jiná vědecká instituce získat data z registru, musí mít vlastní právní základ pro jejich sběr, respektive pro nahlížení do databáze registru. Dle GDPR v tomto případě musejí existovat 2 právní základy: Jeden pro registr umožňující zveřejnění (části) své databáze k definovanému účelu a druhý pro vědeckou instituci, která tato data hodlá použít pro svůj účel. Registr se tedy logicky dotazuje, zda se právní základ, respektive účel, pro který může data zpřístupnit, kryje s účelem, na jehož základě vědecká instituce žádá o přístup k datům. Regulace procesu nakládání s daty se označuje termínem správa dat (*data governance*).

Jedna z nejvhodnějších výjimek zákazu zpracování genomických dat umožňuje zpracování pro účely vědeckého či historického výzkumu nebo pro statistické účely. Ovšem pouze za předpokladu, že toto zpracování je v souladu s přiměřenými cíli, dodržuje podstatu práva na ochranu údajů a poskytuje vhodné a konkrétní záruky pro ochranu základních práv a zájmů subjektu údajů a zároveň pro toto zpracování existuje právo Unie nebo členského státu. Spolehnout se na tuto výjimku není možné ve státech, ve kterých takové právo (zákon) není součástí národní legislativy. Stejně tak unijní právo by v této oblasti mělo doznat významného zlep-

šení především prostřednictvím přijetí Nařízení Evropského prostoru pro zdravotní data (EHDS – *Regulation on the European Health Data Space*) (16). Jak bylo uvedeno výše, GDPR umožňuje sdílení genomických dat, ovšem zároveň umožňuje, aby si jednotlivé členské státy EU upravily pro tento typ dat odlišné podmínky. Zároveň umožnil přijmout členským státům legislativu definující veřejný zájem či významný veřejný zájem, což jsou instituty, které musí být kodifikovány, aby je bylo možné použít jako právní základ. Tato kodifikace se na národních úrovních značně liší či chybí úplně.

Snaze vykládat privilegovaný pojem vědecké účely velmi široce se snažil zabránit evropský inspektor ochrany osobních údajů, který se ve svém předběžném stanovisku zabírá nejasnými hranicemi mezi „skutečným“ výzkumem pro společné dobro a na druhé straně výzkumem, který slouží především soukromým nebo komerčním účelům. Popisuje především kvalitativní kritéria vědeckého výzkumu, který musí umožnit testování hypotéz (příčemž závěry i zdůvodnění musí být transparentní a otevřené kritice), role etických komisí a podobně. Jak bylo mnohokrát zdůrazněno výše, veškeré zpracování má mít definovaný účel, který je spjatý se striktně definovanými pravidly a výjimkami. Možnost využití jednotlivých právních základů pro vědecký výzkum záleží vždy na kontextu. To platí zejména při srovnání veřejných výzkumných institucí (např. univerzit) a soukromých komerčních subjektů, kdy různé typy subjektů mohou mít jiné možnosti využívat vhodné právní základy.

ZÁVĚR

Pro ideální využitelnost genomických, ale i dalších biomedicínských výzkumných dat je naprosto nezbytné jejich sdílení. Další zpracování je zákonný termín, který je nejbližší běžně používanému termínu sdílení či znovupoužití. Pokud k němu dochází mezi různými správci, ukládá každému správci prokázat existenci právního základu a výjimky ze zákazu dalšího zpracování genetických informací. Zpracování, jeho účel a právní základ jsou klíčové pojmy GDPR. Zejména mezinárodní genomické projekty čelí složitému regulačnímu prostředí, pro které je nezbytná znalost GDPR, národních právních předpisů a zároveň i ochota dohodnout se, jaká právní, organizační a technická opatření jsou pro sdílení dat nutná.

Každé zpracování musí probíhat za jasně definovaným konkrétním účelem. Znalost účelu zpracování je nezbytné pro stanovení právního základu zpracování dat, určení rolí a povinností zainteresovaných subjektů. Nezbytné je i pro posouzení, zda dochází k dalšímu zpracování údajů. Další zpracování genomických dat pro účely vědeckého výzkumu má omezenou možnost výběru právního základu, kterým je souhlas, právní povinnost, veřejný zájem a oprávněný zájem. Poslední 3 právní základy vyžadují existenci národní či evropské legislativy, která, pokud neexistuje, nutí správce údajů spoléhat na ne vždy praktický souhlas. Splnění úkolu prováděného ve veřejném zájmu může být jedním z vhodnějších právních základů pro biomedicínský výzkum. Tuto možnost však mají k dispozici pouze správci údajů v těch evropských zemích, ve kterých národní legislativa jasně a konkrétně definuje veřejný zájem pro dané zpracování dat.

Čestné prohlášení

Autoři práce prohlašují, že v souvislosti s tématem, vznikem a publikací tohoto článku nejsou ve střetu zájmů, a vznik ani publikace článku nebyly podpořeny žádnou farmaceutickou firmou.

Poděkování

Tato práce vznikla za podpory projektů MŠMT, a to BBMRI_CZ LM2023033 a NCLG LM2023067, a programem Cooperatio, vědní oblasti Zdravotnické vědy.

Seznam použitých zkratk

EHDS	Evropský prostor pro zdravotní data (European Health Data Space)
GDPR	Obecné nařízení o ochraně osobních údajů (General Data Protection Regulation)
NGC	Národní genomické centrum v Dánsku (National Genom Centre)
NGD	Národní genomická databáze v Dánsku (Den Nationale Genomdatabase)

Literatura

1. Church GM. Genomes for ALL. *Scie Am* 2006; 294: 46–55.
2. Meystre SM, Lovis C, Bürkle T et al. Clinical data reuse or secondary use: current status and potential future progress. *Yearb Med Inform* 2017; 26: 38–52.
3. Harerimana G, Jang B, Kim JW, Park HK. Health big data analytics: a technology survey. *IEEE Access* 2018; 6: 65661–65678.
4. Gostin LO, Halabi SF, Wilson K. Health data and privacy in the digital era. *JAMA* 2018; 320: 233234.
5. Data Ethics Framework. Guidance. *Government Digital Service and Central Digital and Data Office*. Dostupné na: www.gov.uk/government/publications/data-ethics-framework
6. Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2016/679 ze dne 27. dubna 2016 o ochraně fyzických osob v souvislosti se zpracováním osobních údajů a o volném pohybu těchto údajů a o zrušení směrnice 95/46/ES (obecné nařízení o ochraně osobních údajů).

7. Hansen, J, Wilson, P, Verhoeven, E et al. Assessment of the EU Member States' rules on health data in the light of GDPR. *European Commission: Consumers, Health, Agriculture and Food Executive Agency*, 2021. Dostupné na: <https://data.europa.eu/doi/10.2818/546193>

8. Byrd JB, Greene AC, Prasad DV et al. Responsible, practical genomic data sharing that accelerates research. *Nat Rev Genet* 2020; 21: 615–629.

9. Becker R, Chokoshvili D, Comandé G et al. Secondary use of personal health data: when is it "further processing" under the GDPR, and what are the implications for data controllers? *Eur J Health Law* 2022; 30: 129–157.

10. Laugesen K, Mengel-From J, Christensen K et al. A review of major Danish Biobanks: advantages and possibilities of health research in Denmark. *Clin Epidemiol* 2023; 15: 213–239.

11. Van Alsenoy B. Data protection law in the EU: roles, responsibilities and liability. *Intersentia*, Cambridge, 2019.

12. Dove E, Chen J. Should consent for data processing be privileged in health research? A comparative legal analysis. *IntData Priv Law* 2020; 10: 117–131.

13. Becker R, Chokoshvili D, Thorogood A et al. Purpose definition as a crucial step for determining the legal basis under the GDPR: implications for scientific research. *J Law Biosci* 2024; 11: Isae001.

14. Becker R, Thorogood A, Bovenberg J et al. Applying GDPR roles and responsibilities to scientific data sharing. *Int Data Priv Law* 2022; 12: 207–219

15. Quinn P. Research under the GDPR – a level playing field for public and private sector research? *Life Sci Soc Policy* 2021; 17: 4.

16. European Health Data Space Regulation (EHDS). Dostupné na: https://health.ec.europa.eu/ehealth-digital-health-and-care/european-health-data-space-regulation-ehds_en

ADRESA PRO KORESPONDENCI:

Mgr. Jaroslav Jirsa

Luxembourg National Data Service
6, avenue des Hauts-Fourneaux
L-4362 Esch-sur-Alzette
Tel.: (+352) 621 741 588
e-mail: jaroslav.jirsa@Inds.lu

pro⁺Lékaře.cz
největší informační zdroj pro lékaře



Přináší současné poznatky z medicíny
a celoživotní vzdělávání

- + Kreditované on-line kurzy ČLK a SLK
- + Více než 60 vědeckých časopisů včetně archivu
- + Specializované tematické zpravodaje
– žádné informace Vám neuniknou!



www.prolekare.cz/registrace

REGISTRACE ZDARMA

Využití telemedicíny v péči o děti s obezitou

Lenka Veselá^{1,2}, Irena Aldhoon Hainerová¹

¹Klinika dětí a dorostu a 3. LF UK a FNKV, Praha

²Oblastní nemocnice Kolín, a. s.

Čas. Lék. čes. 2025; 164: 63–67

SOUHRN

Obezita je chronické, relabující a progredující onemocnění s rostoucí prevalencí, které významně ovlivňuje zdraví a kvalitu života i u dětí. Je spojena se zvýšeným rizikem metabolických a kardiovaskulárních onemocnění, jako je inzulinová rezistence, diabetes mellitus 2. typu, hypertenze, dyslipidémie a metabolicky asociovaná steatóza jater. Obezita dále může vést k rozvoji syndromu spánkové apnoe, ortopedickým a psychickým komplikacím. Základem terapie je edukace zdravého životního stylu celé rodiny, která však často naráží na překážky, jako jsou časová náročnost, omezená dostupnost specialistů a nízká dlouhodobá adherence rodin.

Telemedicína nabízí inovativní přístup ke zlepšení léčby obezity dětí prostřednictvím digitálních nástrojů, online konzultací, chytrých aplikací a nositelných technologií. Umožňuje efektivnější monitorování stravovacích a pohybových návyků, podporu psychického zdraví i snížení časové a finanční zátěže pro rodiny. Výsledky studií ukazují, že kombinace prezenční a distanční podpory a aktivní zapojení rodinných příslušníků vede k vyšší úspěšnosti v redukci tělesné hmotnosti a udržení zdravého životního stylu.

Článek se zaměřuje na využití telemedicíny v léčbě obezity u dětí, přehled metod, které byly v této oblasti aplikovány, a jejich účinnost v kontextu současných vědeckých poznatků.

KLÍČOVÁ SLOVA

obezita, děti, telemedicína, online intervence, zdravý životní styl, nutriční edukace, psychosociální podpora, pohybová aktivita, monitorace

SUMMARY

Veselá L, Aldhoon Hainerová I. Utilization of telemedicine in the care of children with obesity

Obesity is a chronic, relapsing, and progressive disease with increasing prevalence, that significantly impacts health and quality of life, even in children. It is associated with an increased risk of metabolic and cardiovascular diseases such as insulin resistance, type 2 diabetes mellitus, hypertension, dyslipidemia, and metabolic dysfunction-associated steatotic liver disease. Additionally, obesity can lead to the development of sleep apnea syndrome, orthopedic issues, and psychological complications. The cornerstone of the care is educating the whole family about a healthy lifestyle; however, this may often be challenging due to obstacles such as time constraints, limited access to specialists, and low long-term adherence of families.

Telemedicine offers an innovative approach to improving obesity treatment in children through digital tools, online consultations, smart applications, and wearable technologies. It enables more effective monitoring of dietary and physical activity habits, supports mental health, and reduces time and financial burdens for families. Studies indicate that combining in-person and remote support, along with active involvement of family members, leads to higher success rates in weight reduction and a healthy lifestyle maintenance.

This article focuses on the use of telemedicine in the treatment of obesity in children, providing an overview of the methods applied in this field and their effectiveness in the context of current scientific knowledge.

KEYWORDS

obesity, children, telemedicine, online intervention, healthy lifestyle, nutritional education, psychosocial support, physical activity, monitoring

ÚVOD

Obezita u dětí je definovaná indexem tělesné hmotnosti (BMI *body mass index*) nad 97. percentilem pro dané pohlaví a věk a představuje chronické, relabující a progredující onemocnění s rostoucí prevalencí. Významně ovlivňuje kvalitu života dětí a zvyšuje riziko metabolických i kardiovaskulárních komplikací v období dětství, dospívání a následně v dospělosti. V Česku došlo v posledních letech k výraznému nárůstu prevalence obezity u dětí – zatímco v roce 2015 bylo obézních 10 % dětí, v roce 2021 již 16 % (1). Dlouhodobé dopady jsou alarmující – studie z roku 2017 uvádí, že až 88 % dětí s obezitou bude mít nadměrnou tělesnou hmotnost i v dospělosti (2).

Etiologie obezity je multifaktoriální, přičemž zásadní roli hrají genetické, behaviorální, psychické, environmentální a biologické faktory (3, 4). Obezita je významným rizikovým faktorem pro rozvoj metabolických, mechanických

a psychických komplikací. Mezi ně se například řadí inzulinová rezistence, prediabetes, diabetes mellitus 2. typu, hypertenze, dyslipidémie, hyperurikémie, metabolicky asociovaná steatóza jater, syndrom obstrukční spánkové apnoe, ortopedické obtíže a řada psychických problémů (5). Včasná intervence je proto zásadní. Studie prokázaly, že již redukce tělesné hmotnosti o 5 % vede k významnému snížení kardiovaskulárního rizika (6, 7).

Hlavním pilířem terapie obezity je edukace podporující zdravý životní styl (4). V posledních letech dochází k rozvoji farmakoterapie, která může být zvažována u pacientů, u kterých i přes maximální snahu o úpravu životního stylu nedochází k dostatečné redukci tělesné hmotnosti. Antiobezitika jsou pak doplňkovou léčbou ke zdravé výživě a zvýšené fyzické aktivitě k optimalizaci tělesné hmotnosti. Metabolická a bariatrická chirurgie se v dětské populaci

využívá pouze výjimečně. Účinná léčba by měla zahrnovat multidisciplinární přístup, v němž hraje roli praktický lékař pro děti a dorost, dětský lékař věnující se problematice obezity, nutriční terapeut, fyzioterapeut či trenér a dětský psycholog (4). Intervence se zaměřuje na edukaci zdravého stravování, zvýšení pohybové aktivity, redukci sedavého způsobu života, regulaci času stráveného u počítačů, mobilu apod. (tzv. *screen time*) a podporu kvalitního spánku (8). Klíčovým faktorem úspěchu je psychická pohoda dítěte a podpora rodiny.

Změna životního stylu však představuje dlouhodobý a náročný proces, u něhož často dochází ke ztrátě motivace a návratu k původním návykům. Pravidelné kontroly jsou proto pro zajištění adherence k léčbě zásadní (9, 10). Vyšší frekvence kontrol prokazatelně zlepšuje redukci tělesné hmotnosti (9, 10). Americká doporučení z roku 2017 uvádějí, že minimálně 26 hodin péče o děti s obezitou během 2–12 měsíců vede ke zlepšení jejich zdravotního stavu, bez ohledu na formu podpory – prezenční či distanční (11). Kombinace prezenčních a telemedicínských intervencí, včetně zapojení rodinných příslušníků, však přináší výraznější výsledek (11, 12).

Léčba obezity dětí je zároveň limitována řadou překážek, mezi které patří časová náročnost, nedostatek specialistů a nutnost dlouhých dojezdových vzdáleností k odborníkům (13). Rodiny se také potýkají s finanční zátěží, spojenou například se zvýšenými náklady na kvalitnější stravu či pohybové aktivity (4). Dalším limitujícím faktorem je přetížení praktických lékařů pro děti a dorost, kteří nemají v běžné praxi dostatek času pro komplexní edukaci zdravého životního stylu. V Česku existují obezitologická centra, která poskytují komplexní multidisciplinární péči a jsou uvedena na webových stránkách České obezitologické společnosti ČLS JEP

V tomto kontextu nabývá na významu využití telemedicíny, která může zvýšit dostupnost péče o děti s obezitou prostřednictvím online konzultací, nositelných technologií a digitálních aplikací. Telemedicínské intervence umožňují pravidelné sledování a individualizovanou podporu, čímž zlepšují adherenci k léčbě a celkovou efektivitu terapie (11, 12).

METODY TELEMEDICÍNY V ÚPRAVĚ ŽIVOTNÍHO STYLU

STRAVOVACÍ NÁVYKY

Nezdravé stravovací návyky se podílejí na rozvoji nadměrné tělesné hmotnosti u dětí v řadě případů. Mezi hlavní problematice faktory patří nepravidelnosti stravy, jakými například jsou vynechávání snídaní a dopoledních svačin nebo odmítání jídel ze školní jídelny, nadměrná konzumace kaloricky bohatých a ultrazpracovaných potravin v odpoledních a večerních hodinách, příjem slazených nápojů a energetických nápojů a nadměrná velikost porcí. Děti zároveň často konzumují nedostatečné množství ovoce a zeleniny (14, 15).

Studie dokazují, že intervence probíhající minimálně 3 měsíce vede ke významnému zlepšení stravovacích návyků, přičemž dlouhodobější intervence trvající 12–24 měsíců vedou k trvalejším změnám (16).

V rámci snahy o změnu stravovacích návyků lze využít různé telemedicínské metody, které jsou uvedeny v tab. 1. Vzdělávací intervence zahrnují online kurzy, webináře, zasílání edukačních materiálů a e-learningové moduly. Jejich účinnost je však nižší, pokud chybí aktivní zapojení účast-

Tab. 1 Metody distančních intervencí k optimalizaci stravovacích návyků

Typ intervence	Použité metody	Efektivita
Vzdělávací intervence	webináře, e-learning, informační materiály	omezený efekt, nutná kombinace s behaviorální podporou
Behaviorální intervence	sebehodnocení, nastavování cílů, odměny, zpětná vazba	největší vliv na dlouhodobou změnu chování
Rodinné intervence	společné vaření, workshopy pro rodiče, rodinná pravidla	největší efekt u mladších dětí
Digitální intervence	aplikace, SMS notifikace, virtuální podpora	efektivní v případě zařazení interaktivní prvky

níků. Výrazně lepších výsledků bylo dosaženo kombinací těchto metod s behaviorální podporou (17, 18).

Behaviorální intervence se zaměřují na změnu stravovacích návyků prostřednictvím praktických strategií. Důležitým prvkem je vlastní monitorování, kdy účastníci využívají stravovací deníky nebo mobilní aplikace pro záznam konzumovaných potravin. Studie ukazují, že zpětné vyhodnocování těchto záznamů mělo největší vliv na úpravu stravovacích návyků (16).

Rodinné intervence jsou pro efektivní změnu stravování klíčové, protože zapojení rodičů pozitivně ovlivňuje výsledky. Rodiče se učí, jak podporovat zdravé stravovací návyky dětí, přičemž hlavním cílem je, aby celá rodina fungovala jako pozitivní vzor. Důraz je kladen na nastavení rodinných rutin, jako jsou společné večeře bez televize nebo omezení přítomnosti slazených nápojů a nevhodných potravin doma. Rodinné intervence mají největší přínos pro mladší děti ve věku 6–12 let.

Digitální intervence využívají moderní technologie k podpoře změny chování. Nejedná se pouze o aplikace ke sledování jídelníčku, ale i o SMS a notifikace s tipy na zdravé stravování a recepty. Využívány jsou online kvízy, hry o zdravém stravování a chatovací skupiny, kde si účastníci vyměňují zkušenosti a navzájem se podporují. Největší efekt měly aplikace s interaktivní zpětnou vazbou, například když nutriční terapeut hodnotil jídelníček účastníků (16).

PSYCHOSOCIÁLNÍ FAKTORY

Motivace a psychická pohoda dítěte hrají při implementaci zdravého životního stylu v rodině klíčovou roli. Telemedicínské intervence mohou významně přispět ke zlepšení psychosociálních aspektů. Kognitivně-behaviorální terapie (KBT) je účinnou metodou zaměřenou na změnu negativních myšlenkových vzorců a rozvoj pozitivních strategií zvládání stresu a emocí. Tradičně probíhá prezenčně, avšak prostřednictvím telemedicíny ji lze realizovat i distančně. Pacienti si zapisují své myšlenky a chování, na jejichž základě jim terapeut poskytuje zpětnou vazbu a pomáhá jim identifikovat a nahrazovat škodlivé myšlenky (19). Konzultace mohou probíhat individuálně i skupinově, čímž se snižuje časová náročnost pro pacienty i terapeuty. KBT významně zvyšuje sebevědomí a emoční pohodu, přičemž programy v délce 6 měsíců a více vykazují lepší výsledky než krátkodobé intervence (19).

Děti s obezitou často zažívají sociální izolaci a stigmatizaci, proto je součástí terapie podpora vrstevníků. Online skupiny umožňují sdílení zkušeností a motivaci, přičemž psychologové zde fungují jako moderátoři diskuse. Účinnou strategií je systém kamarádů (tzv. *buddy system*), kdy děti vytvářejí menší podpůrné skupiny, což zlepšuje adherenci k léčbě a snižuje pocit osamělosti (19). Gamifikace a skupinové výzvy mohou dále zvyšovat motivaci ke změně životního stylu.

Rodinná podpora je zásadní, zejména u mladších dětí. Rodiče se vzdělávají v tom, jak podporovat dítě při budování zdravého vztahu k jídlu a vlastnímu tělu. Součástí intervence je i prevence znevažování kvůli nadměrné tělesné hmotnosti (tzv. *fat shaming*) a nácvik správné komunikace o tělesné hmotnosti. Rodiče se učí, jak reagovat na frustraci dítěte spojenou s neúspěchem.

Digitální intervence jsou nejúčinnější při kombinaci self-monitoringu s interaktivní podporou. Například každodenní SMS připomínky zvýšily adherenci k léčbě, avšak dlouhodobý účinek této metody je omezený (20).

Děti s obezitou mají vyšší úroveň stresu, úzkosti a deprese, proto je důležité provádět screening psychického zdraví. Používají se standardizované dotazníky, jako jsou Beckova škála deprese (21) nebo revidovaná Škála měření úzkosti a úzkostlivosti u dětí (ŠAD-R). Největší vliv na snížení stresu a úzkosti vykazuje kombinace KBT, relaxačních technik a vrstevnické podpory (19). Zlepšení psychického stavu (úzkosti a stresu) bylo pozorováno po 6 měsících intervence, zatímco depresivní symptomy se zmírnily pouze při intenzivním programu trvajícím 12 měsíců s individuálními konzultacemi (22, 23).

Spokojenost s tělesným vzhledem bývá u dětí s obezitou nízká. K jejímu hodnocení se často využívá Rosenbergova škála sebehodnocení. Intervence zaměřené na sebehodnocení (KBT, digitální nástroje a skupinová podpora) jsou nejúčinnější, přičemž krátkodobé programy v délce 3 měsíců nevedou k dostatečné změně vnímání těla. Největší přínos mají tyto programy pro adolescenty ve věku 13–18 let (23).

Kvalita života zahrnuje nejen fyzické zdraví, ale i psychickou pohodu, sociální vztahy a každodenní fungování. Nejčastěji se hodnotí pomocí dotazníku KIDSCREEN-Children – verze 10, 27 a 52 (24). Ke zvýšení kvality života přispívají pohybové aktivity, které vedou ke snížení únavy, zvýšení energie a lepšímu spánku (25). Pro děti s obezitou je také užitečný nácvik asertivity, který jim pomáhá zvládat negativní komentáře a odmítat tlak okolí.

POHYBOVÁ AKTIVITA

Pohybová aktivita je klíčovým faktorem zdravého životního stylu a prevence obezity (26). Její dlouhodobé udržení je však často problematické. Světová zdravotnická organizace (WHO) doporučuje alespoň 60 minut středně intenzivního pohybu minimálně 3× týdně, což převzala i řada zemí včetně Itálie, Velké Británie, Austrálie, USA a Kanady (27–31). Pohyb nemusí být pouze ve formě řízeného tréninku, ale i přirozené aktivity, jako je hra na hřišti, podporují nejen motorické schopnosti, ale i sociální interakce.

Teleintervennční programy využívají různé digitální nástroje a behaviorální strategie, aby motivovaly děti k pravidelnému pohybu. K záznamu pohybové aktivity je možné použít:

- sebehodnocení dětí;
- akcelerometry – objektivní záznam počtu kroků, intenzity pohybu a doby sedavého chování;

- chytré hodinky a fitness trackery – monitorace pohybové aktivity;
- zápis do mobilní aplikace – možnost sdílení dat s trenérem.

Bylo zjištěno, že pokud si děti zapisují počty aktivních minut, často nadhodnocují údaje oproti objektivnímu měření pomocí sportovních hodinek (26). Monitorace variability srdeční frekvence (HRV – *heart rate variability*) může navíc sloužit jako ukazatel fyzické zdatnosti a zdravého životního stylu (32).

Nositelné technologie nejen zpřesňují sledování aktivity, ale také motivují k pohybu pomocí pohybových výzev, plánů sdílených s trenérem nebo vrstevníky. Gamifikace, například prostřednictvím aplikací jako je Pokémon GO, vedla ke zvýšení počtu kroků a času stráveného během či chůzí (33).

Online skupinová cvičení, videolekce a individuální konzultace s trenérem mohou pomoci dětem s nižší vnitřní motivací, přičemž osobní koučink je obzvláště přínosný pro budování pravidelného pohybového režimu. Klíčovým faktorem je podpora pohybu v rodinném prostředí – děti imitují chování rodičů, a pokud ti neposkytují dostatečný vzor, dítě zájem o sport ztrácí (34). Naopak děti s aktivními rodiči dosahují lepších výsledků v pohybových intervencích.

Využití telemedicíny k podpoře pohybové aktivity se ukazuje jako velmi efektivní, přičemž ideální strategií je kombinace gamifikace, koučinku a zpětné vazby. Herní konzole podporující pohyb jsou dětmi hodnoceny pozitivně, ale samotné mobilní aplikace nestačí – významného efektu je dosaženo pouze v kombinaci s behaviorální podporou (35).

Pohybová aktivita nejen pomáhá regulovat tělesnou hmotnost, ale také hraje zásadní roli v prevenci sedavého způsobu života, jehož nárůst byl zaznamenán zejména během pandemie COVID-19 (36). K prevenci sedentarismu lze využít chytré technologie, které v pravidelných intervalech posílají upozornění na přerušení sezení a vybízejí k pohybové aktivitě. Mezi vhodné strategie patří:

- chůze během telefonování nebo čištění zubů;
- použití balančního míče místo židle;
- aktivní přestávky ve škole – projít se po chodbě.

Bylo zjištěno, že snížení sedavého chování o 1 hodinu denně vede k význačnému snížení koncentrace glykovaného hemoglobinu, redukci procenta tělesného tuku a zmenšení obvodu pasu o 1,5 cm (37).

METABOLICKÉ PARAMETRY

Při hodnocení účinnosti telemedicínských intervencí u dětí a dospívajících s obezitou jsou klíčové následující zdravotní ukazatele:

1. Antropometrické parametry – tělesná hmotnost, BMI, z-skóre BMI, obvod pasu, tělesné složení.
2. Laboratorní ukazatele – glukózový metabolismus, lipidogram, sérová koncentrace jaterních enzymů, kyseliny močové, C-reaktivního proteinu a další.
3. Kardiiovaskulární ukazatele – krevní tlak, srdeční frekvence, HRV, maximální množství kyslíku, které tělo dokáže využít během 1 minuty aktivity (VO_{2max}).

Telemedicína umožňuje efektivnější monitorování těchto parametrů díky pravidelnému distančnímu sledování. Laboratorní vyšetření lze provést v místní laboratoři, což eliminuje nutnost častých návštěv specialisty, a výsledky mohou být sdíleny elektronicky.

Měření krevního tlaku lze provádět pomocí domácích tonometrů, přičemž u pacientů by měla být vždy provedena

edukace správné techniky měření. Osobní váhy a nositelné technologie (chytré hodinky, fitness trackery) umožňují pravidelné sledování tělesné hmotnosti, srdeční frekvence, energetického výdeje a u pokročilejších modelů i VO_{2max} .

Prostřednictvím digitálních aplikací mohou pacienti zaznamenávat naměřené hodnoty a sdílet je s lékaři na dálku. To umožňuje odborníkům průběžně sledovat stav pacienta a pružně reagovat na změny, což zvyšuje efektivitu léčby obezity a přidružených zdravotních komplikací.

PROJEKT KAMP

Projekt KArdioMetabolická Prevence (KAMP) je česká iniciativa zaměřená na podporu zdravého životního stylu u dospívajících ve věku 12–19 let s obezitou. Klíčovým prvkem programu je aktivní zapojení alespoň jednoho z rodičů či zákonných zástupců, jelikož podpora rodiny je pro úspěšnou změnu životního stylu zásadní.

Program KAMP kombinuje prezenční a distanční formy podpory. Po úvodní celodenní prezenční edukaci následuje 12týdenní podpora zahrnující pravidelná online cvičení, týdenní online skupinové edukace a konzultace s psychologem a nutričním terapeutem (celkem 35 hodin intervence). Účastníci jsou vybaveni sportovními hodinkami pro monitorování pohybové aktivity a spánkového cyklu. Po uplynutí 12 týdnů se koná závěrečné prezenční setkání, po kterém následuje další sledování v ambulanci dětské obezitologie.

Tento komplexní přístup, kombinující prezenční a distanční metody, umožňuje efektivní edukaci, monitorování a podporu dospívajících s obezitou. Zapojení rodiny a využití moderních technologií, jako jsou online platformy a nositelná zařízení, přispívá ke komplexní edukaci zásad zdravého životního stylu s cílem redukovat tělesnou hmotnost a zlepšit jak kardiometabolické, tak i psychické zdraví účastníků (38).

Projekt KAMP představuje příklad úspěšného využití telemedicíny v terapii obezity u dospívajících v Česku, což může být inspirativní pro další iniciativy v oblasti telemedicínské podpory zdraví. Preliminární výsledky prokázaly snížení BMI a z-skóre BMI jak u dospívajících, tak i u rodinných účastníků, avšak nedošlo k signifikantnímu zlepšení laboratorních parametrů, což mohlo být dáno krátkou dobou intervence (38).

ZÁVĚR

Telemedicina se ukazuje jako účinný nástroj v léčbě obezity u dětí, který může významně zlepšit dostupnost a efektivitu péče. Její využití v oblasti nutriční edukace, podpory pohybové aktivity a psychosociálního zdraví umožňuje rodinám flexibilnější přístup k terapii a odborníkům efektivnější sledování pokroku.

Díky digitálním nástrojům, mobilním aplikacím, nositelným technologiím a on-line konzultacím mohou rodiny získat průběžnou podporu, aniž by byly zatíženy častými návštěvami zdravotnických zařízení. Záznamy stravovacích a pohybových návyků v reálném čase umožňují přesnější monitorování a individualizaci intervenčních programů. Psychosociální intervence, včetně podpory vrstevníků a kognitivně-behaviorálních technik, hrají zásadní roli v motivaci dětí a prevenci relapsu do původních nezdavých vzorců chování.

Přestože telemedicina přináší mnoho výhod, její úspěšnost závisí na aktivním zapojení rodiny, dostatečné motivaci dítěte a dostupnosti odborníků schopných poskytovat kvalit-

ní distanční podporu. Výsledky studií ukazují, že kombinace prezenčních a distančních setkání s aktivním zapojením rodiny mají nejlepší výsledky v redukci a udržení tělesné hmotnosti a přispívají tak k prevenci či léčbě komplikací spojených s obezitou včetně psychických komplikací.

S rostoucí prevalencí obezity u dětí a omezeným počtem specialistů v této oblasti by telemedicina mohla představovat klíčový prvek moderní zdravotní péče, který pomůže překonat bariéry přístupu k léčbě a podpořit udržitelnou změnu životního stylu dětí s obezitou.

Čestné prohlášení

Autorky práce prohlašují, že v souvislosti s tématem, vznikem a publikací tohoto článku není ve střetu zájmů a vznik ani publikace článku nebyly podpořeny žádnou farmaceutickou firmou.

Poděkování

Práce související s tímto článkem byla podpořena z Cooperatio pediatrie 3. LF UK v Praze a Interní grantovou soutěží Fakultní nemocnice Královské Vinohrady v Praze.

Seznam použitých zkratek

BMI	index tělesné hmotnosti (<i>body mass index</i>)
HRV	variabilita srdeční frekvence (<i>heart rate variability</i>)
KAMP	KArdioMetabolická Prevence
ŠAD-R	škála měření úzkosti a úzkostlivosti u dětí
VO_{2max}	maximální spotřeba kyslíku

Literatura

1. Vážná A, Vignerová J, Brabec M et al. Influence of COVID-19-related restrictions on the prevalence of overweight and obese Czech children. *Int J Environ Res Public Health* 2022; 19: 11902.
2. Ward ZJ, Long MW, Resch SC et al. Simulation of growth trajectories of childhood obesity into adulthood. *N Engl J Med* 2017; 377: 2145–2153.
3. Lee EY, Yoon KH. Epidemic obesity in children and adolescents: risk factors and prevention. *Front Med* 2018; 12: 658–666.
4. Hampl SE, Hassink SG, Skinner AC et al. Clinical practice guideline for the evaluation and treatment of children and adolescents with obesity. *Pediatrics* 2023; 151: e2022060640.
5. Reinehr T, Wiegand S, Siegfried W et al. Comorbidities in overweight children and adolescents: do we treat them effectively? *Int J Obes (Lond)* 2013; 37: 493–499.
6. Magkos F, Fraterrigo G, Yoshino J et al. Effects of moderate and subsequent progressive weight loss on metabolic function and adipose tissue biology in humans with obesity. *Cell Metab* 2016; 23: 591–601.
7. Ryan DH, Yockey SR. Weight loss and improvement in comorbidity: differences at 5%, 10%, 15%, and over. *Curr Obes Rep* 2017; 6: 187–194.
8. Jebeile H, Kelly AS, O'Malley G, Baur LA. Obesity in children and adolescents: epidemiology, causes, assessment, and management. *Lancet Diabetes Endocrinol* 2022; 10: 351–365.
9. Wadden TA, West DS, Delahanty L et al. The Look AHEAD study: A description of the lifestyle intervention and the evidence supporting it. *Obesity (Silver Spring)* 2006; 14: 737–752.
10. Hagman E, Johansson L, Kollin C et al. Effect of an interactive mobile health support system and daily weight measurements for pediatric obesity treatment, a 1-year pragmatic clinical trial. *Int J Obes* 2022; 46: 1527–1533.
11. Grossman DC, Bibbins-Domingo K, Curry SJ et al. Screening for obesity in children and adolescents: US Preventive Services Task Force recommendation statement. *JAMA* 2017; 317: 2417–2426.
12. Kouvari M, Karipidou M, Tsiampalis T et al. Digital health interventions for weight management in children and adolescents: systematic review and meta-analysis. *J Med Internet Res* 2022; 24: e30675.
13. DeSilva S, Vaidya SS. The application of telemedicine to pediatric obesity: lessons from the past decade. *Telemed J E Health* 2021; 27(2): 159–166.
14. Sharma S, Greenwood DC, Simpson EE et al. Dietary patterns and childhood obesity risk: a systematic review. *Nutrients* 2019; 11(11): 2790.

15. Rogers IS, Ness AR, Hebditch K et al. Childhood dietary patterns and later obesity: a review of the evidence. *Proc Nutr Soc* 2017; 76: 101–109.
16. Sousa P, Martinho R, Reis CI et al. Controlled trial of an mHealth intervention to promote healthy behaviours in adolescence (TeenPower): effectiveness analysis. *J Adv Nurs* 2020; 76: 1057–1068.
17. Prowse R, Carsley S. Digital interventions to promote healthy eating in children: umbrella review. *JMIR Pediatr Parent* 2021; 4: e30160.
18. Liu Y, Akhtar-Danesh N. A systematic review of digital interventions for improving the diet and physical activity behaviors of adolescents. *J Adolesc Health* 2017; 61: 431–456.
19. Sonderlund A, Kousgaard Andersen MK et al. The effect of psychological interventions targeting overweight and obesity in school-aged children: a systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health* 2023; 23: 1478.
20. Woolford SJ, Clark SJ, Strecher VJ, Resnicow K. Tailored mobile phone text messages as an adjunct to obesity treatment for adolescents. *J Telemed Telecare* 2010; 16: 458–461.
21. Beck AT, Ward CH, Mendelson M et al. An inventory for measuring depression. *Arch Gen Psychiatry* 1961; 4: 561–571.
22. Salahshoornezhad S, Sohrabi Z, Mani A et al. Effect of a multi-disciplinary program on anthropometric and biochemical parameters in obese and overweight elementary school girls: a randomized clinical trial. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2022; 32: 1982–1989.
23. Vidmar AP, Yamashita N, Fox DS et al. Can a behavioral weight-loss intervention change adolescents' food addiction severity? *Child Obes* 2022; 18: 206–212.
24. The KIDSCREEN questionnaires. Quality of life questionnaires for children and adolescents. *Pabst Science Publishers*, Lengerich, 2006.
25. Likhitweerawong N, Boonchooduang N, Kittisakmontri K et al. Effectiveness of mobile application on changing weight, healthy eating habits, and quality of life in children and adolescents with obesity: a randomized controlled trial. *BMC Pediatr* 2021; 21: 289.
26. Schiel R, Kaps A, Bieber G. Electronic health technology for the assessment of physical activity and eating habits in children and adolescents with overweight and obesity IDA. *Appetite* 2012; 58: 432–437.
27. Bull FC, Al-Ansari SS, Biddle S et al. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *Br J Sports Med* 2020; 54: 1451–1462.
28. Tremblay MS, Carson V, Chaput JP et al. Canadian 24-hour movement guidelines for children and youth: an integration of physical activity, sedentary behaviour, and sleep. *Appl Physiol Nutr Metab* 2016; 41 (Suppl. 3): S311–S327.
29. Okely AD, Ghera D, Hesketh KD et al. A Collaborative approach to adopting/adapting guidelines – the Australian 24-hour movement guidelines for the early years (birth to 5 years): an integration of physical activity, sedentary behavior, and sleep. *BMC Public Health* 2017; 17: 167.
30. Piercy KL, Troiano RP, Ballard RM et al. The physical activity guidelines for Americans. *JAMA* 2018; 320: 2020–2028.
31. Physical activity guidelines: UK chief medical officers' report. *Department of Health and Social Care*, London: Dostupné na: www.gov.uk/government/publications/physical-activity-guidelines-uk-chief-medical-officers-report
32. Strüven A, Holzapfel C, Stremmel C, Brunner S. Obesity, nutrition and heart rate variability. *Int J Mol Sci* 2021; 22: 4215.
33. Zhu J, Zhang Y, Kim J et al. Influence of pokémon GO on physical activity and psychosocial well-being in children and adolescents: systematic review. *J Med Internet Res* 2023; 25: e49019.
34. Vega-Díaz M, González-García H, de Labra C. Influence of parental involvement and parenting styles in children's active lifestyle: a systematic review. *Peer J* 2023; 11: e16668.
35. Staiano AE, Beyl RA, Guan W et al. Home-based exergaming among children with overweight and obesity: a randomized clinical trial. *Pediatr Obes* 2018; 13: 724–733.
36. Vandoni M, Codella R, Pippi R et al. Combatting sedentary behaviors by delivering remote physical exercise in children and adolescents with obesity in the COVID-19 era: a narrative review. *Nutrients* 2021; 13: 4459.
37. Nieste I, Franssen WMA, Spaas J. Lifestyle interventions to reduce sedentary behaviour in clinical populations: a systematic review and meta-analysis of different strategies and effects on cardiometabolic health. *Prev Med* 2021; 148: 106593.
38. Veselá L, Klímová Rych A, Vážná A. Lessons learned from telemedicine in adolescent obesity: results of a pilot study. *Children (Basel)* 2024; 11: 599.

ADRESA PRO KORESPONDENCI:

MUDr. Lenka Veselá

Klinika dětí a dorostu 3. LF UK a FNKV
 Šrobárova 50, 100 34 Praha 10
 Tel.: 267 162 561
 e-mail: lenka.vesela@fnkv.cz

Stanovisko mezinárodního panelu odborníků ke klinickému využití testování mikrobiomu

Monika Cahová, Lucie Najmanová

Mikrobiologický ústav AV ČR, Praha

Čas. Lék. čes. 2025; 164: 68–72

SOUHRN

Mezinárodní panel odborníků vydal společné konsenzuální stanovisko k možnostem klinického využití analýzy střevního mikrobiomu s jednoznačným závěrem: Mikrobiom je důležitou složkou lidského těla a jeho stav nepochybnitelně souvisí s lidským zdravím. Metodika analýzy složení mikrobiomu však dosud nebyla standardizována a interpretace výsledků vzhledem ke zdraví jedince zatím není dostatečně průkazná. Terapeutické poradenství na základě výsledku testování mikrobiomu se důrazně nedoporučuje. Pro široké použití v klinické praxi je nutný další výzkum.

KLÍČOVÁ SLOVA

střevní mikrobiom, celogenomové sekvenování, shotgun sekvenování, analýza mikrobiomu, taxonomické profilování, personalizovaná medicína

SUMMARY

Cahová M, Najmanová L. Opinion of an international panel of experts on the clinical use of microbiome testing

The international panel of experts has issued a joint consensus opinion on the possibilities of clinical use of gut microbiome analysis with an unequivocal conclusion: The microbiome is an important component of the human body, and its condition is indisputably related to human health. However, the methodology of microbiome composition analysis has not yet been standardized and the interpretation of the results regarding the health of the individual is not yet sufficiently conclusive. Therapeutic counseling based on the results of microbiome testing is strongly discouraged. Further research is required for widespread use in clinical practice.

KEYWORDS

gut microbiome, whole-genome sequencing, shotgun sequencing, microbiome analysis, taxonomic profiling, personalized medicine

ÚVOD

Jak se má zachovat lékař, když přijde pacient s vlastním rozsáhlým výsledkem analýzy mikrobiomu a žádá jeho „opravu“? Může být analýza střevního mikrobiomu klinikům k užítku? Jak rozeznat dobře a špatně provedenou analýzu? A jak ji interpretovat? Opravdu nemůžeme pro pacienty udělat něco víc, když se o mikrobiomu publikují nové poznatky v podstatě každý den? Takové otázky si kladou mnozí lékaři, a i z toho důvodu jsme v České mikrobiomové společnosti ČLS JEP s nadšením uvítali *International Consensus Statement on Microbiome Testing in Clinical Practice* vydaný v prosinci 2024 v prestižním časopisu *The Lancet Gastroenterology and Hepatology* (1).

Revoluční technologický posun posledních desetiletí vedl k přehodnocení našich představ o soužití člověka a mikroorganismů. Opustili jsme model lidského těla jako většinově sterilního prostoru a mikroorganismů jako potenciálních patogenů. Naopak, ukázalo se, že člověk existuje ve vztahu se stovkami až tisíci druhů mikroorganismů, společně tvoří tzv. superorganismus neboli holobiont, a jejich vzájemná interakce je klíčovým faktorem pro udržení zdraví, a/nebo vznik a rozvoj celé řady civilizačních onemocnění (2–5).

Navzdory exponenciálně rostoucí sumě poznatků se komplexní analýza mikrobiomu a následně jeho cílená manipulace v klinické praxi využívají dosud jen ve velmi omezeném měřítku. V Česku je schválen pouze přenos fekální mikrobioty – tzv. fekální transplantace (FMT) u rekurentní klostridiové infekce (6).

Pro tuto zdrženlivost existují velmi dobré důvody, mimo jiné následující:

- Obrovská komplexita mikrobiálních systémů a faktorů, které je mohou ovlivňovat, jež ve svém součtu velmi komplikují interpretaci výsledků analýz.
- Problematické rozlišení příčinných souvislostí (značná část dostupných vědeckých dat ukazuje na korelaci konkrétního parametru mikrobiomu s určitým zdravotním stavem, ovšem není jasné, zda se jedná o příčinu, následek, či výsledek sekvence postupných vzájemně se ovlivňujících změn).
- Vysoká specifita mikrobiomu pro konkrétní typ hostitele, a tudíž problematický přenos poznatků ze zvířecích preklinických modelů do humánní medicíny.
- Rychlý vývoj laboratorních i bioinformatických postupů, který znemožňuje v současnosti stanovit „zlatý metodický standard“.
- Limitované povědomí klinických specialistů o tomto novém a prudce se vyvíjícím multidisciplinárním oboru.
- Absence regulačních mechanismů pro transfer výzkumných poznatků do klinické praxe.

V kontrastu s tím je komerčně a sociálními sítěmi živý zájem laické veřejnosti o využití diagnostiky a terapie založené na analýze a manipulaci mikrobiomu do rutinní praxe. Řada soukromých poskytovatelů využila tento rostoucí zájem veřejnosti a absenci regulačních mechanismů a nabízí testování mikrobiomu (v naprosté většině střevního na základě

analýzy vzorku stolice), interpretaci výsledků a v řadě případů i produkty nebo personalizovaná doporučení zaměřená na zlepšení zdraví.

Ve vědecké komunitě vyvolává tento stav značné znepokojení, neboť neexistuje standardizovaný laboratorní protokol, všeobecně akceptovaná metoda bioinformatického zpracování dat a nejsou ani nastaveny podmínky indikace těchto testů, což výrazně omezuje jejich interpretovatelnost a použitelnost. V důsledku toho dochází k plýtvání prostředků pacientů i zdrojů zdravotního systému, např. neodůvodněné vyžadování dalších vyšetření pacientem nebo předepisování zbytečné medikace. Závažným problémem může být vzbuzování neoprávněných očekávání na straně pacientů se závažnými zdravotními problémy, někdy i s fatálními následky.

Tato situace vedla k vytvoření mezinárodního expertního panelu, složeného z předních odborníků a odborníků věnujících se výzkumu lidského mikrobiomu (69 osob z 18 zemí), jehož cílem bylo standardizovat a definovat osvědčené postupy testování mikrobiomu při léčbě lidských onemocnění, zhodnotit mezery ve znalostech a budoucí směry výzkumu v této oblasti a pomoci připravit půdu pro rozvoj diagnostiky lidského mikrobiomu v klinické praxi založené na důkazech.

VÝSLEDNÝ KONSENZUS

Konsenzu bylo dosaženo s využitím delfské metody (7, 8) následujícím způsobem: Celý panel se nejprve podílel na identifikaci 5 klíčových oblastí. Následně byly vytvořeny tematicky zaměřené pracovní skupiny, tvořené panelisty patřících odborností. Pracovní skupiny formulovaly v rámci své oblasti konkrétní výroky (*statements*), které by měly být dle jejich názoru součástí obecných zásad/doporučení. Dalším krokem byla diskuse konkrétních výroků v rámci celého panelu. Všichni členové panelu vyjádřili svůj postoj k jednotlivým výročkům na škále od 1 (plně souhlasím) do 5 (zcela nesouhlasím). U všech tvrzení, která nedosáhla hodnocení 1, byli experti a expertky vyzváni k vysvětlení svého postoje a navržení jiné formulace. Konkrétní tvrzení bylo zařazeno do výběru pouze v případě, že se 80 % panelistů shodlo na hodnocení 1 nebo 2. Ostatní tvrzení byla přeformulována a zařazena do dalšího kola.

Výsledkem procesu je soubor 35 obecných zásad a doporučení, u kterých bylo po 2 kolech hlasování dosaženo nejméně 80 % shody. Tyto zásady přehledně shrnuje *tab. 1* a nejdůležitější závěry také *obr. 1*.

DISKUSE

Doporučení panelu se v principu shodují s odbornými stanovisky České mikrobiomové společnosti ČLS JEP (9). V některých případech ovšem bylo zjevně dosažení konsenzu obtížné a postupným přeformulováním se výrok sice stal většinově přijatelným, ale z praktického hlediska obtížně uchopitelným.

Zejména se jedná o výrok 18: „*Součástí testování mikrobiomu by mělo být srovnání s odpovídající zdravou kontrolní skupinou, které by usnadnilo interpretaci výsledků konkrétního pacienta.*“ V tomto případě je termín „odpovídající zdravá kontrolní skupina“ sice nenapadnutelný, ale obtížně definovatelný. Pojem zdravá totiž může zahrnovat mnoho stavů od nepřítomnosti jakékoliv nemoci až po nepřítomnost pouze té nemoci, která je testována. Pojem „odpovídající“ zase není dobře definován ani co do velikosti skupiny (samozřejmě čím větší, tím důvěryhodnější je výsledek srovnání), ani ve smyslu dalších parametrů, které všechny mohou stav mikrobiomu ovlivňovat (např. věk, pohlaví, etnikum, geografická lokalizace, BMI, životní styl včetně diety, historie užívání antibiotik apod.). Pro reálnou aplikaci tohoto pravidla by tedy bylo vhodné definici zdravé kontrolní skupiny zpřesnit.

Komentář si zaslouží také výrok 4: „*Laboratoře, které provádějí testování mikrobiomu, by měly zaručovat vysoký standard kvality v práci s patientskými daty a zajistit ochranu údajů pacientů. Tyto laboratoře by měly být akreditované, registrované a jejich činnost by měla podléhat regulaci.*“ Je pochopitelné, že mezinárodní orgán nemůže reflektovat konkrétní zákonné normy a zvyklosti jednotlivých zemí, proto je formulace „činnost by měla podléhat regulaci“ velmi obecná. Potřeba akreditace,



Obr. 1 Obecné zásady a minimální požadavky na zajištění testování mikrobiomu – shrnutí

odborného dozoru i kontroly kvality je nezpochybnitelná, nicméně reálné provedení komplikuje fakt, že v Česku není zcela zjevné, jaký orgán a na základě jakých parametrů by měl akreditaci udělovat a kontrolu provádět. V této věci je zapotřebí iniciovat odbornou diskusi.

ZÁVĚR

Mezinárodní panel se shoduje v tom, že mikrobiom je důležitou složkou lidského těla a jeho stav nezpochybnitelně souvisí s lidským zdravím, ale dosud nebyla standardizována metoda analýzy a interpretace výsledků vzhledem ke zdraví

Tab. 1 Obecné zásady a minimální požadavky na zajištění testování mikrobiomu

	Shoda (%)	Text doporučení
#1	100	Poskytovatelé testování mikrobiomu by měli klienty přiměřeným způsobem seznámit se spolehlivými, transparentními a vědeckými informacemi o poskytovaném testu a jasně informovat zákazníky o nedostatečných důkazech o jeho použitelnosti v klinické praxi.
#2	96	Testování mikrobiomu je komplexní proces, zahrnující sběr biologických vzorků, sekvenování mikrobiálního genomu, bioinformatickou analýzu dat a vydání interpretovatelné zprávy. Tým poskytovatelů testování by proto měl zahrnovat odborníky s multidisciplinárními kompetencemi.
#3	100	Jakékoliv změny v klinické péči o pacienty na základě testování mikrobiomu by měli provádět výhradně jejich odesílající lékaři nebo zdravotníci profesionálně.
#4	100	Laboratoře, které provádějí testování mikrobiomu, by měly zaručovat vysoký standard kvality v práci s patientskými daty a zajistit ochranu údajů pacientů. Tyto laboratoře by měly být akreditované, registrované a jejich činnost by měla podléhat regulaci.
#5	96	Při testování mikrobiomu je nutné využívat ověřené a aktuálně vědeckou komunitou akceptované/doporučované bioinformatické postupy a databáze umožňující co nejpřesnější taxonomické zařazení identifikovaných mikroorganismů.
Postupy předcházející vlastnímu testování mikrobiomu		
#6	80,4	Vzhledem k tomu, že existuje jen málo důkazů o možnosti využití testování střevního mikrobiomu v klinické praxi, nedoporučuje se, aby pacienti žádali o testování mikrobiomu přímo, bez klinického doporučení.
#7	87	Před testováním by měly být shromážděny klíčové klinické údaje o pacientovi, včetně těch, které mohou ovlivnit vlastnosti střevního mikrobiomu; základní informace by měly zahrnovat minimálně věk, pohlaví, BMI, stravovací návyky, informace o kouření a konzumaci alkoholu, frekvenci vyprazdňování, komorbiditách a medikaci a dosavadní zdravotní anamnézu.
#8	100	Pacienti by před testováním neměli přerušovat léčbu nebo měnit obvyklou stravu, pokud to nedoporučí odesílající lékař.
#9	98	Odběr vzorků stolice by měl být proveden tak, aby nemohlo dojít k jakékoliv kontaminaci z prostředí a aby bylo zajištěno uchování mikrobiální DNA.
#10	97,5	Odebrané vzorky by měly být odeslány do laboratoří akreditovaných pro sekvenování mikrobiomu v doporučených lhůtách a za podmínek popsanych v návodu k odběrovým soupravám. Po doručení by vzorky měly být skladovány při teplotě -80 °C až do dalšího zpracování.
#11	97,5	Analýza mikrobiomu z jiných biologických vzorků než ze stolice, včetně vaginálních, kožních a ústních stěrů, slin a vzorků mateřského mléka, by měla být zpracována v souladu a aktuálními vědeckými poznatky a klinickými indikacemi.
Analýza mikrobiomu		
#12	98	Vhodné metody pro profilování střevního mikrobiomu zahrnují sekvenování amplikonů[1] a sekvenování celého genomu[2].
#13	90	Multiplex PCR a kulturační metody, ačkoliv jsou potenciálně užitečné, nelze považovat za testování mikrobiomu, ani je nelze použít jako náhradu za profilování mikrobiomu.
#14	100	Je nutné uvést postup, jak byla primární (raw) sekvenční data upravena před další analýzou.
#15	92	Analýza mikrobiomu by měla zahrnovat metriky alfa diverzity[3] včetně informace o rozmanitosti společenstva (richness) a vyrovnanosti (evenness) zastoupení jednotlivých taxonů.
#16	92	Analýza mikrobiomu by měla obsahovat informace o beta diverzitě.[4]
#17	98	Úplné taxonomické profilování[5] střevního mikrobiálního společenstva je nezbytnou součástí testování mikrobiomu.
#18	88	Součástí testování mikrobiomu by mělo být srovnání s odpovídající zdravou kontrolní skupinou, které by usnadnilo interpretaci výsledků konkrétního pacienta.
#19	80	Longitudinální hodnocení mikrobiomu pacienta v čase by mohlo být v některých případech užitečné.
#20	90	Metabolomická[6] analýza biologických materiálů a odvozování „metabolického potenciálu“ mikrobiomu pacienta podle jeho taxonomického profilu se v klinické praxi nedoporučuje.

jedince zatím není dostatečně průkazná. Pro široké použití v klinické praxi je nutný další výzkum. Testování by vždy mělo být indikováno ošetřujícím lékařem, poskytovatelé musí podléhat akreditaci a přísné kontrole kvality a musí být zajištěno srovnání s relevantní zdravou kohortou. Ani při

dodržení všech těchto podmínek však poskytovatelé služby nemohou na základě výsledku testování vynášet zdravotní doporučení a upravovat léčbu. Pacient by měl být vždy důkladně informován o tom, že se nejedná o *evidence-based* metodu a pro konkrétní doporučení stále neexistuje dostatek důkazů (obr. 1).

Tab. 1 pokr. Obecné zásady a minimální požadavky na zajištění testování mikrobiomu

	Shoda (%)	Text doporučení
Požadavky na výslednou zprávu		
#21	94	V závěrečné zprávě by měly být uvedeny údaje týkající se anamnézy pacienta.
#22	94	Zpráva by měla stručně popisovat protokol testování, včetně metody odběru a skladování stolice, extrakce DNA, amplifikace, sekvenování a postsekvenční analýzy.
#23	90	V závěrečné zprávě by měly být uvedeny parametry alfa a beta diverzity.
#24	96	Složení mikrobiomu by mělo být popsáno na nejnižší dosažitelné taxonomické úrovni.
#25	80,5	Zpráva by měla zahrnovat všechny taxony, které vykazují významné odlišnosti při porovnání s odpovídající skupinou zdravých kontrol a dále všechny identifikované známé mikrobiální patogeny. Informace o výskytu konkrétních zdravotně významných taxonů a taxonomických skupin, bez ohledu na jejich početnost, mohou být zajímavé, přestože důkazů o příčinné souvislosti s lidskými nemocemi je málo.
#26	86	Uvádění poměru Firmicutes (nově Bacillota) a Bacteroidetes (nově Bacteroidota) se nedoporučuje.
#27	90	Neexistuje dostatek důkazů pro uvádění jakéhokoli indexu dysbiózy; nicméně výzkum v tomto ohledu je žádoucí.
#28	90	Obecně není k dispozici dostatek informací, aby bylo možné uvést referenční rozmezí („zdravé“, „normální“ hodnoty) relativního zastoupení jednotlivých taxonů.
#29	92	Pro snadnou interpretaci zprávy se doporučuje použít uživatelsky přívětivou infografiku - např. sloupcové nebo krabicové grafy zobrazující relativní početnost klíčových taxonů. Prostému vyjmenování taxonů je třeba se vyhnout.
#30	98	Panel nedoporučuje, aby poskytovatel testování udílel na základě výsledků analýzy mikrobiomu jakékoli terapeutické rady.
#31	87,8	Raw data (primární hrubá data) mohou být pacientovi poskytnuta na vyžádání (např. pro nezávislou re-analýzu) ve formě ampliconů nebo metagenomických čtení (podle metody sekvenování).
Význam testování mikrobiomu v klinické praxi: současnost a budoucnost		
#32	90	Neexistuje dostatek důkazů, které by umožňovaly doporučit rutinní používání testování mikrobiomu v klinické praxi.
#33	92	Kvalitativní nebo kvantitativní údaje vycházející z testování mikrobiomu by mohly být pro management některých chorob užitečné, nicméně pro jejich běžné zavedení do klinické praxe zatím není dostatek podpůrných důkazů.
#34	94	Aby se testování mohlo dostat do klinické praxe, je třeba provést studie zaměřené na vyhodnocení významu profilování mikrobiomu u různých onemocnění.
#35	96	Pro podporu a rozšíření možností využití testování mikrobiomu v klinické praxi se doporučuje zveřejňovat informace o potenciálních přínosech i úskalích této metody; zároveň je nezbytné vzdělávat lékaře v základech mikrobiomové vědy a způsobu interpretace informací z reportů o analýze mikrobiomu.

¹ Ampliconové sekvenování je stanovení sekvence bází vybraného úseku DNA (ampliconu). Při studiu mikrobiomu se využívá faktu, že 1 konkrétní gen (16S rRNA) se vyskytuje pouze u bakterií a obsahuje vysoce konzervativní (tj. velmi podobné napříč bakteriální doménou) i vysoce variabilní (tj. specifické pro určité skupiny bakterií) úseky. Při analýze touto metodou izolujeme ze vzorku (většinou stolice) DNA, namnožíme zvolený úsek genu pro 16S rRNA, osekvenujeme a sekvence porovnáme s databází. Tato metoda je v současnosti jednoduše dostupná a relativně levná, můžeme však dosáhnout taxonomického rozlišení maximálně do úrovně rodu. Je nutné zdůraznit, že bakterie příslušející ke stejnému rodu mohou být funkčně velmi rozmanité.

² Celogenomové *shotgun* sekvenování je stanovení sekvence bází v celém bakteriálním genomu. Tato metoda umožňuje hlubší taxonomické rozlišení, většinou do úrovně druhu, popř. někdy i do poddruhu (*strain*, „kmen“). Náklady mohou být až řádově vyšší než u ampliconového sekvenování, ovšem v současnosti se technologie velmi rychle vyvíjí a náklady se progresivně snižují. Je nutné zdůraznit, že rozlišovací schopnost této metody výrazně závisí na hloubce sekvenování, což je údaj, který většinou poskytovatelé služeb neuvádí.

³ Alfa diverzita vyjadřuje míru variability uvnitř vzorku – tedy jak moc druhově bohaté společenstvo je ve vzorku přítomno. Je důležité zdůraznit, že existuje více indexů diverzity a každý z nich zohledňuje jiný aspekt složení společenstva, např. může počítat jenom s počtem určených taxonů, nebo může brát v úvahu i jejich početní zastoupení, popř. fylogenetickou příbuznost.

⁴ Beta diverzita porovnává variabilitu mezi vzorky – tedy jak moc se liší tento vzorek od vzorků osob srovnatelných parametrů. Určení beta diverzity vyžaduje aplikaci pokročilých statistických metod a interpretace výsledků není zcela intuitivní.

⁵ Taxonomické profilování je založeno na porovnání zjištěné sekvence s dostupnou databází známých sekvencí jednotlivých mikrobiálních taxonů a následné přiřazení stanovené sekvence k taxonu na základě minimální definované shody. Přesnost taxonomického profilování závisí na řadě faktorů, např. zda je použito ampliconové nebo celogenomové *shotgun* sekvenování, hloubce čtení, komplexitě databáze apod.

⁶ Metabolická analýza zahrnuje určení metabolitů přítomných ve vzorku. Standardizace metabolických postupů je ještě obtížnější než u analýzy mikrobiomu a v současnosti se běžně jako služba nenabízí. Odhad „metabolického potenciálu“ je odvozen buď z obecné znalosti o funkční kapacitě konkrétního taxonu (při ampliconovém sekvenování) nebo z přítomnosti genů kódujících konkrétní enzymy (v případě celogenomového sekvenování). Ani jeden z těchto postupů však neumožňuje odhadnout, k jakým procesům v organismu skutečně dochází, protože aktuální metabolická aktivita bakterie závisí na podmínkách prostředí (např. typ diety) a interakcích s dalšími členy mikrobiálního společenstva.

Literatura

1. Porcari S, Mullish BH, Asnicar F et al. International consensus statement on microbiome testing in clinical practice. *Lancet Gastroenterol Hepatol* 2025; 10: 154–167.
2. Porcari S, Benech N, Valles-Colomer M et al. Key determinants of success in fecal microbiota transplantation: from microbiome to clinic. *Cell Host Microbe* 2023; 31: 712–733.
3. Yu Y, Wang W, Zhang F. The next generation fecal microbiota transplantation: to transplant bacteria or virome. *Adv Sci (Weinh)* 2023; 10: e2301097.
4. Yadegar A, Bar-Yoseph H, Monaghan TM et al. Fecal microbiota transplantation: current challenges and future landscapes. *Clin Microbiol Rev* 2024; 37: e0006022.
5. Pitashny M, Kesten I, Shlon D et al. The future of microbiome therapeutics. *Drugs* 2025; 85: 117–125.
6. Karadsheh Z, Sule S. Fecal transplantation for the treatment of recurrent *Clostridium difficile* infection. *N Am J Med Sci* 2013; 5: 339–343.

7. Linstone HA, Turoff M (eds.). The Delphi method. Techniques and applications. Addison Wesley, 1975.

8. Benkovič P. Metoda delfská. In: Nešpor ZR (ed.) Sociologická encyklopedie. Dostupné na: https://encyklopedie.soc.cas.cz/w/Metoda_delfska

9. Komerční analýza mikrobiomu. Česká mikrobiomová společnost ČLS JEP. Dostupné na: www.mikrobiom-cms.cz/stanoviska-cms/komerční-analyza-mikrobiomu

ADRESA PRO KORESPONDENCI:

Mgr. Lucie Najmanová, Ph.D.

Mikrobiologický ústav AV ČR
Václavská 1083, 142 20 Praha 4
Tel.: 725 927 528, 296 442 371
e-mail: lucie.najmanova@biomed.cas.cz

OSOBNÍ ZPRÁVY

Zemřela profesorka Lenka Špinarová

Jsou zprávy, kterým nemůžeme uvěřit. V pátek 11. dubna 2025 náhle zemřela prof. MUDr. Lenka Špinarová, Ph.D., FESC., emeritní přednostka I. interní kardiologické kliniky LF MU a FN u sv. Anny v Brně. Opustila nás žena, která pro obě tato pracoviště a kardiologii obecně vykonala nesmírně mnoho. Vykonalala mnoho také – a možná především – pro své pacienty a rovněž pro své studenty. Její lékařská, pedagogická i vědecká činnost byly obdivuhodné. Mimo jiné byla součástí týmu, který stál u vzniku programu transplantací srdce v Brně, a podílela se etablování programu léčby pokročilého srdečního selhání na klinice, v jejímž čele stála 10 let.

Lenka Špinarová, tehdy Pličzková, se narodila 6. srpna 1961 v rodině dvou lékařů v Brně. Promovala v roce 1985 s červeným diplomem a obdržela cenu rektora UJEP za vynikající studijní i odborné výsledky. Po promoci nastoupila na interní oddělení Nemocnice Ivančice a po mateřské dovolené přešla v roce 1988 na I. interní kliniku LF MU a FN u sv. Anny v Brně. V roce 1989 složila úspěšně atestaci z vnitřního lékařství, v roce 1993 atestovala z kardiologie. V roce 2000 dokončila postgraduální vědecké studium při LF MU Brno a získala titul Ph.D. Dva roky poté se habilitovala a v roce 2005 byla jmenována profesorkou pro obor vnitřní lékařství. V období let 2002–2012 byla zástupkyní přednosty kliniky pro školství a následujících 10 let do roku 2022 přednostkou I. interní kardiologické kliniky LF MU a FN u sv. Anny v Brně.

V České kardiologické společnosti (ČKS) byla pokladnicí výboru, pracovala ve výborech pracovních skupin ČKS pro srdeční selhání, kardiovaskulární farmakoterapii, echokardiografii a KV rehabilitaci. Byla také členkou České společnosti pro hypertenzi, České transplantáční společnosti a České

internistické společnosti ČLS JEP. Oceněním její odborné činnosti bylo jmenování *fellow of European Society of Cardiology* (FESC). V roce 2018 jí bylo Panevropskou společností pro kulturu, vzdělávání a vědecko-technickou spolupráci Comenius uděleno prestižní ocenění Lady Pro, dále byla čestnou členkou ČKS a *in memoriam* bude oceněna prestižní medailí prof.

Libenského za celoživotní práci v kardiologii.

Byla úspěšnou řešitelkou 7 grantů, publikovala přes 330 článků v české odborné literatuře, 81 článků v zahraniční literatuře, přednesla více než 320 domácích a 180 zahraničních sdělení. Je autorkou či spoluautorkou 20 internistických a kardiologických učebnic. Má nadprůměrnou citovanost: Web of Science: 2955, Hirschův index 25, Scopus: 5870. Věnovala se především transplantačnímu programu spolu se srdečním selháním a také echokardiografií. Jako přednostka přední kardiologické kliniky garantovala nejen odbornou péči o nemocné s kardiologickými či interními diagnózami, ale také vysokou úroveň výuky mediků, aktivně podporovala vědeckou činnost členů kliniky a zajistila řadu odborných stáží mladších kolegů.

Milá Lenko, jsme nesmírně smutní nad Tvým nečekaným odchodem, který nám ukázal, jak je život někdy krutý a nespravedlivý. Mohla jsi toho ještě mnoho vykonat jak odborně, tak v pomoci svým nejbližším, zejména dceři Monice a její rodině.

Budeš stále v našich myslích a my všichni, jak na „Tvé“ klinice, tak i na fakultě nebo v kardiologické společnosti, na Tebe nikdy nezapomeneme.

Čest Tvé památce a odpočívaj v pokoji!

Jan Krejčí a Jiří Vítovec



Srdeční záležitost

Václav Blažek¹, Martina Šmejkalová²

¹Ústav jazykovědy a baltistiky FF MU v Brně

²Katedra českého jazyka PedF UK v Praze

Čas. Léč. čes. 2025; 164: 73–80

Věnováno všem srdcařům, kardiologům zvláště

MOTIVACE

Srdce je tělesný orgán, jehož správné fungování rozhoduje o životě a smrti všech živočichů od měkkýšů po obratlovce, člověka samozřejmě nevyjímaje. Podle statistik jsou dokonce choroby spojené se srdcem nejčastějším důvodem úmrtí v moderní (české) společnosti. Tuto skutečnost sugestivně předjímá osmiletá Helenka Součková, hrdinka novely „Hrdý Budžes“ od Ireny Douskové: „... *prý je to tak, že srdce je nejhorší nemoc. Jak má někdo srdce, tak skoro určitě umře.*“ (1)

Už v samých počátcích české literární tradice je primárně anatomický termín ‘srdce’ používán v přeneseném významu jako centrum či zdroj citů. Příkladem budiž tzv. Kunhutina modlitba „Vítaj kráľu všemohúci“ z konce 13. století:

Tvé jest tělo naplněno,
divně když jest učiněno,
mocným slovem usvaceno'
věrným srdcem uchvaceno:
to každému jmieti za to,
jež jest **srdcem** takež vzato,
jakož usty vzemše svato:
Augustin iest svědek na to. (2)

V anatomickém smyslu slova se můžeme s termínem ‘srdce’ setkat v rukopisu o trochu mladším, a sice v bajce o lišce a o džbánů z „Hradeckého rukopisu“ (3):

Čbán se dolův s hory pokoti,
liška se, po něm běžiec, upoti.
Vecě: Čbáne, proč běžíš prudcě?
přesadíš mi skoro srdce.

Za pozornost stojí neobvykle vysoký počet odvozenin. To je dáno velkým bohatstvím derivačních sufixů v češtině. Dodejme, že i mnohé další jazyky s touto charakteristikou disponují vysokým počtem derivátů (např. řečtina). Zůstaneme-li pouze u češtiny, bez ambice na úplnost můžeme uvést např. adjektiva *srdčný* (*pozdrav*) a *srdční* (*rytmus*), *srdnatý* (*hrdina*), *srdcový* (*král*), *srdcovitý* (*tvář*), (*braďáček*) *srdčitý*; substantiva jak s anatomickým obsahem jako *osrdí* (= vnitřnosti v srdeční krajině; obvykle srdce a plíce); *osrděník* nebo *osrděnice* (= vak obalující srdce); *srděnice* (= aorta), tak s významem přeneseným jako *srdčnost* (od adjektiva *srdčný*) nebo *srdcař* (ten, kdo žije pro to, co dělá; hovorově také kardiolog), ale též bylina *srděčník obecný* (*Leonurus cardiaca*).

Ve slovní zásobě češtiny se vyskytuje i několik složenin jako *milosrdný* a jeho opak *nemilosrdný*, vedle *srdcebolný*, *srdcebolevý*, *srdceroucí*, *srdceryvný*, a dokonce *bolesrdný*, je tedy vidět, že se jedná o slovo výrazně kolokabilní, tj. schopné (také) ustálených slovních spojení (4). Některé slovanské jazyky znají též slovesný derivát s významem „hněvat se“, např. srbochorvatské *srditi* nebo ruské *serdiťsja*.

Ještě mnohonásobně vyšší je počet frazeologických obrátů využívajících slovo „srdce“ zejména v přeneseném významu, kladném i záporném. Za všechny připomeňme sémantickou opozici mezi obraty *srdce na dlani* a *srdce v kalhotách*. Nechybí však ani kontext zcela neutrální jako *srdce zvonu* nebo *srdce Evropy*. To už přicházíme ke kognitivním aspektům daného termínu, který by si pro svou bohatost nejen v češtině, ale fakticky ve všech frazeologicky zdokumentovaných jazycích, zasloužil samostatnou monografii.

ZROD A VÝVOJ KARDIOLOGIE V ZRCADLE TEXTŮ NEJVÝZNAMNĚJŠÍCH AUTORIT

Velká většina medicínských termínů spojených se „srdcem“ pochází z řečtiny, a to z formy καρδιά z attického dialektu, který byl užíván mj. v Athénách.

Adjektivum καρδιακός „vztahující se k srdci“ použil v medicínském kontextu Diogenés z maloasijské Oinoandy (2. stol. n. l.), a to ve svém epitafu.

καρδιακὸν γὰρ με διαφορεῖ πάθῳ
„srdční mě oslabuje nehoda“ (5).

Hippokratés z Kósu (460–377 př. n. l.; *obr. 1 a 2*) bývá označován za zakladatele kardiologie (6). O srdci se zmiňuje mj. ve spise ‘O svaté nemoci’ (Περὶ ἱερῆς νόσου, §20), který je však primárně věnován mozku:

§20. τὸ δὲ οὐχ οὕτως ἔχει, ἀλλὰ σπᾶται μὲν ὥσπερ αἱ φρένες καὶ μᾶλλον διὰ ταύτας τὰς αἰτίας: ἐξ ἅπαντος γὰρ τοῦ σώματος φλέβες ἐς αὐτὴν συντείνουσι, καὶ ξυγκλείσασα ἔχει ὥστε αἰσθάνεσθαι, ἢν τις πόνος ἢ τάσις γίνηται τῷ ἀνθρώπῳ: ἀνάγκη γὰρ καὶ ἀνιῶμενον φρίσσειν τὸ σῶμα καὶ συντείνεσθαι, καὶ ὑπερχαίροντα τὸ αὐτὸ τοῦτο πάσχειν: διότι ἡ καρδίη αἰσθάνεται τε μάλιστα καὶ αἱ φρένες. (7)

„... tak jako se váčky na srdci nazývají ‘ouška’, byť ničím nepřispívají ke sluchu. Někteří zase říkají, že jsme při vědomí díky srdci a že srdce je tím, co prožívá soužení a obavy. Ale není tomu tak; srdce se stahuje jako bránice, ba ještě více, z následujících příčin: vedou do něj cévy z celého těla a srdce je drží pohromadě, takže vnímá, prožívá-li člověk nějakou tíseň či napětí. Souží-li se, je jeho tělo nutně rozechvělé chladem a napjaté; totéž postihuje i toho, kdo má nesmírnou radost. Srdce a bránice tudíž vnímají nejvýrazněji; na vědomí se ale nepodílí žádný z nich, nýbrž příčinou toho všeho je mozek.“ (8)¹

Spis o ‘O srdci’ (Περὶ Καρδίας) bývá rovněž připisován Hippokratovi, ale jeho původ je pozdější. Po důkladné diskusi různých názorů Fowler (9) uvažuje o 3. stol. př. n. l. Srdce je zde analyzováno podrobněji.

§1. Καρδία σχῆμα μὲν ὁκοίη πυραμίδς, χροίη δὲ κατακορῆς φοινικέα. Καὶ περιβεβέλαια χιτῶνα λεῖον· καὶ ἔστιν

¹ Országuv překlad zde byl mírně zpřesněn.



Obr. 1 Nástěnná malba z Anagni (Itálie), zobrazující Galéna (vlevo) a Hippokrata (12. stol.)

ἐν αὐτέῳ ὑγρὸν σμικρὸν ὁποῖον οὖρον, ὥστε δόξεις ἐν κύσει τὴν καρδίην ἀναστρέφεσθαι· γεγένηται δὲ τούτου ἕνεκα, ὅπως ἄλληται ῥωσκομένως ἐν φυλακῇ· ἔχει δὲ τὸ ὕγρασμα ὁκόσον μάλιστα καὶ πυρευμένη ἄκος. Τοῦτο δὲ τὸ ὑγρὸν διορροῖ ἡ καρδίη πίνουσα, ἀναλαμβάνουμένη καὶ ἀναλίσκουσα, λάπτουσα τοῦ πνεύμονος τὸ ποτόν.

„Svou podobou srdce připomíná jehlan, je barvy temně rudé, obklopeno hladkým obalem, v němž je množství tekutiny připomínající moč, takže by si jeden pomyslel, že srdce představuje náhradní močový měchýř. A toto vzniklo za účelem, aby srdce silně tlouklo ve své strážné pozici. [Perikardium] obsahuje dostatek tekutiny, aby se mu ulevilo, když je přehřáté. Tuto tekutinu srdce vylučuje, nasávajíc, pohlucující a vstřebávajíc plicní nápoj.“

§IV. Περί δὲ οὗ ὁ λόγος, ἡ καρδίη μὲς ἐστὶ κάρτα ἰσχυρὸς, οὐ τῷ νεύρῳ, ἀλλὰ πηλήματι σαρκός. Καὶ δύο γαστέρας ἔχει διακεκριμένας ἐν ἐνὶ περιβόλῳ, τὴν μὲν ἔνθα, τὴν δὲ ἔνθα.

„Co se týče toho, o čem je řeč, srdce je sval velké síly, nikoliv kvůli šlachám, ale pro pevnost masa. Má dvě oddělená bříška [= srdeční komory] za jedinou stěnou, jedno na této straně, a jedno na oné.“ (10).

Všestranný přírodovědec Aristotelés (384–322 př. n. l.), sám z lékařské rodiny, se blíže ‘srdcem’ zabývá ve dvou svých pojednáních, ‘O morfologii živočichů’ a ‘O historii živočichů’.

‘O morfologii živočichů’ (Περὶ ζῴων μορίων)

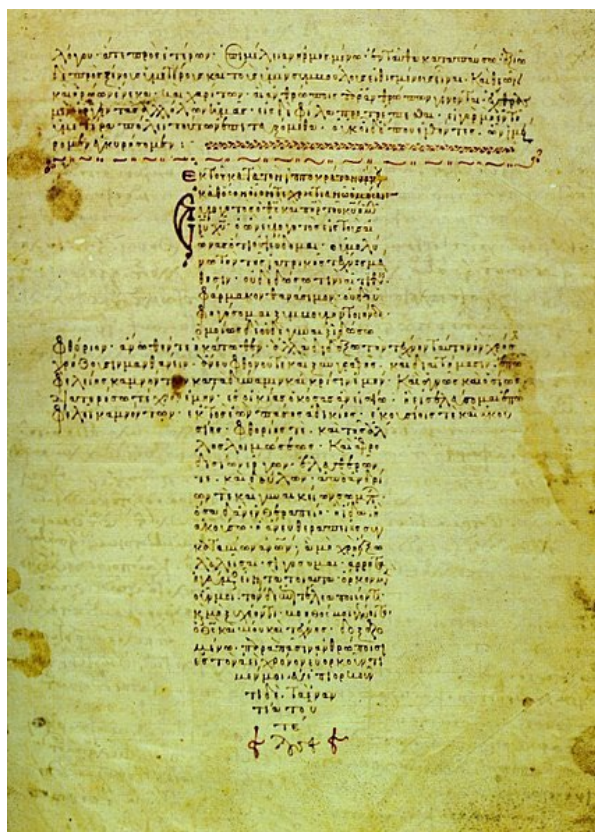
3.3, §665b. Ἡ μὲν γὰρ καρδία ἐν τοῖς ἐμπροσθεν καὶ ἐν μέσῳ κεῖται, ἐν ἣ τὴν ἀρχὴν φαμεν τῆς ζωῆς καὶ πάσης κινήσεως τε καὶ αἰσθήσεως (...), ὁ δὲ πλεύμων κεῖται οὐ ἡ καρδία καὶ περὶ ταύτην, ἡ δ’ ἀναπνοὴ διὰ τε τοῦτο καὶ διὰ τὴν ἀρχὴν τὴν ἐν τῇ καρδίᾳ ἐνυπάρχουσιν.

„Vskutku, srdce je vpředu a uprostřed [těla]. Říkáme, že v něm se nachází podstata života a zdroj veškerého pohybu a všech pocitů. (...) Plíce se nacházejí tam, kde srdce, které je jimi obklopeno. Dýchání se děje prostřednictvím plic a jeho podstata spočívá v srdci.“ (11).

‘O historii živočichů’ (Τῶν περὶ τὰ ζῷα ἱστοριῶν)

1.17. Ἡ δὲ καρδία ἔχει μὲν τρεῖς κοιλίας, κεῖται δ’ ἀνωτέρω τοῦ πλεύμονος κατὰ τὴν σχίσιν τῆς ἀρτηρίας, ἔχει δ’ ὑμένα πημελώδη καὶ παχύν, ἣ προσπέφυκε τῇ φλεβί τῇ μεγάλῃ καὶ τῇ ἀορτῇ. ... Τὸ δὲ κυρτὸν αὐτῆς ἐστὶν ἄνω. Ἐχει δὲ τὸ δξύ σαρκώδες ἐπὶ πολὺ καὶ πυκνόν, καὶ ἐν τοῖς κοίλοις αὐτῆς νεῦρα ἕνεστιν. ... Κεῖται δὲ τὴν θέσιν ἐν μὲν τοῖς ἄλλοις κατὰ μέσον τὸ στήθος, ὅσα ἔχει στήθος, τοῖς δ’ ἀνθρώποις ἐν τοῖς ἀριστεροῖς μᾶλλον, μικρὸν τῆς διαιρέσεως τῶν μαστῶν ἐγκλίνουσα εἰς τὸν ἀριστερὸν μαστὸν ἐν τῷ ἄνω μέρει τοῦ στήθους.

„Srdce má tři dutiny [= komory] a je situováno nad plícemi v oblasti průdušnice. Zajištěno je tučnou silnou membránou, která je zapojuje na velkou tepnu a aortu. ... Zakulacený konec srdce je nahoře. Hrot je do velké míry masitý a úzký ve struktuře. V dutinách se nacházejí šlachy. ... Srdce je



Obr. 2 Rukopis Hippokratovy přísahy ve tvaru kříže; Byzanc, 12. stol.

zpravidla situováno uprostřed hrudi u živočichů, kteří hrudí mají, u člověka se nachází poněkud vlevo.“

....

Καὶ οὕτε μεγάλη, τόθ' ὅλον αὐτῆς εἶδος οὐ πρόμηκές ἐστιν ἀλλὰ στρογγυλώτερον· πλὴν τὸ ἄκρον εἰς ὀξὺ συνήκται. Ἔχει δὲ κοιλίας τρεῖς, ὥσπερ εἴρηται, μεγίστην μὲν τὴν ἐν τοῖς δεξιοῖς, ἐλαχίστην δὲ τὴν ἐν τοῖς ἀριστεροῖς, μέσην δὲ μεγέθει τὴν ἀνὰ μέσον· καὶ εἰσιν εἰς τὸν πλεύμονα τετρημέναι πᾶσαι. [Ἀμφοτέρας δ' ἔχει τὰς δύο μικράς, καὶ τὸν πλεύμονα τετρημένας πᾶσας]. Κατάδηλον δὲ κατὰ μίαν τῶν κοιλιῶν. Κάτωθεν δ' ἐκ τῆς προσφύσεως· κατὰ μὲν τὴν μεγίστην κοιλίαν ἐξήρτηται τῇ μεγάλῃ φλεβί, πρὸς ἣν καὶ τὸ μεσεντέριόν ἐστι, κατὰ δὲ τὴν μέσην τῇ ἀορτῇ. Φέρουσι δὲ καὶ εἰς τὸν πλεύμονα πόροι ἀπὸ τῆς καρδίας, καὶ σχίζονται τὸν αὐτὸν τρόπον ὅνπερ ἡ ἀρτηρία, κατὰ πάντα τὸν πλεύμονα παρακολουθοῦντες τοῖς ἀπὸ τῆς ἀρτηρίας. Ἐπάνω δ' εἰσιν οἱ ἀπὸ τῆς καρδίας·

„Srdce není velké a obecně vzato není ani prodloužené. Ve skutečnosti je okrouhlé. Mělo by být pamatováno, že ve své spodní části je zašpičatěno. Má tři dutiny, jak již bylo řečeno, pravá je největší ze tří, levá nejmenší a prostřední je velikostí mezi nimi. Všechny dutiny, i obě malé, jsou propojeny kanálky s plícemi. Tato skutečnost je činí zcela viditelnými v jedné z dutin. A dole, v bodu výřůstku, v největší dutině se nachází spojení s dutou žílou, (blízko které leží membrána, k níž jsou připojena stěva). Uprostřed je spojení s aortou. Kanálky vedou od srdce do plic a větví se, jak činí průdušnice, běžící všechny přes plíce paralelně s trubicemi průdušnice. Kanálky od srdce jsou nejvíce nahoře.“ (12).

‘Srdci’ se věnoval též lékař Galénos (129–216 po Kr.; obr. 1), původem z maloasijského Pergama (13). Po praxi terapeuta v pergamském Asklepiu a studiích lékařství ve Smyrně, Korinthu a Alexandrii se vrací do Pergama, kde se učí praktické anatomii při léčení zraněných gladiátorů. Roku 162 odchází do Říma, kde se vypracuje až na osobního lékaře císařů Marka Aurelia a jeho syna Commoda. Zanechal po sobě nesmírně rozsáhlé dílo, díky němu se mj. dochovaly alespoň některé fragmenty díla Hippokratova, k němuž se vždy hlásil. O ‘srdci’ píše např. ve spise ‘O anatomických procedurách’ (Περὶ ανατομικῶν ἐγχειρήσεων):

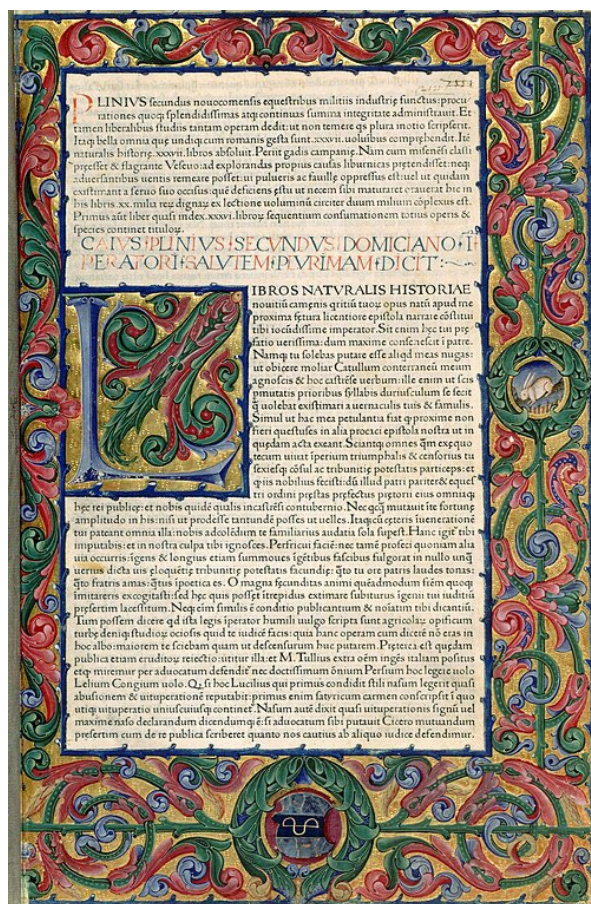
Ὅπως δ' ὁ λόγος ἢ σαφής, ἐξηγήσομαι πρότερον ἕκαστον τῶν ὀνομάτων, οἷς ἀναγκαῖόν ἐστι χρῆσθαι, τὴν ἀρχὴν ἐνθένδε ποιησάμενος. ὥσπερ αὐτὸ τὸ σφύζον σπλάγχχνον ὀνομάζουσιν ἅπαντες καρδίαν, οὕτω καὶ τῶν ἀγγείων ἕκαστον τῶν σφυζόντων ἀρτηρίαν προσαγορεύουσιν. ἀλλὰ τὰς μὲν ἄλλας ἀπάσας ἀρτηρίας, ὅποσαι καθ' ὅλον εἰσι τὸ σῶμα, τῇ αἰσθήσει διαγνῶναι σφυζούσας οὐ χαλεπὸν ἐστίν, ἢ τε πρὸς τὴν μεγάλην ἀρτηρίαν ἀπασῶν αὐτῶν συνέχεια ταῦτό τοῦτο ἐνδείκνυται· τὰς δ' ἐν τῷ πνεύμονι διαγνῶναι μὴ πάνυ τι σαφῶς αἰσθήσει δυνατόν ἐστίν σφυζούσας. ἐκ δὲ τῆς πρὸς τὴν ἀριστερὰν κοιλίαν συνεχείας αὐτῶν ὑπονοήσειεν ἂν τις. (14).

„Aby můj popis byl jasný, vysvětlím názvy, které bychom měli používat. Tak jako všichni označují pulsující orgán ‘srdce’, tak nazývají každou pulsující cévu tepnou. Je snadné tepny rozpoznat v celém těle podle jejich tepání a podle návaznosti na hlavní tepnu. Ale není možné smysly rozeznat tep plicních tepen. Navzdory tomu je možno odhadnout jejich podstatu z jejich návaznosti na levou komoru srdce.“ (15).

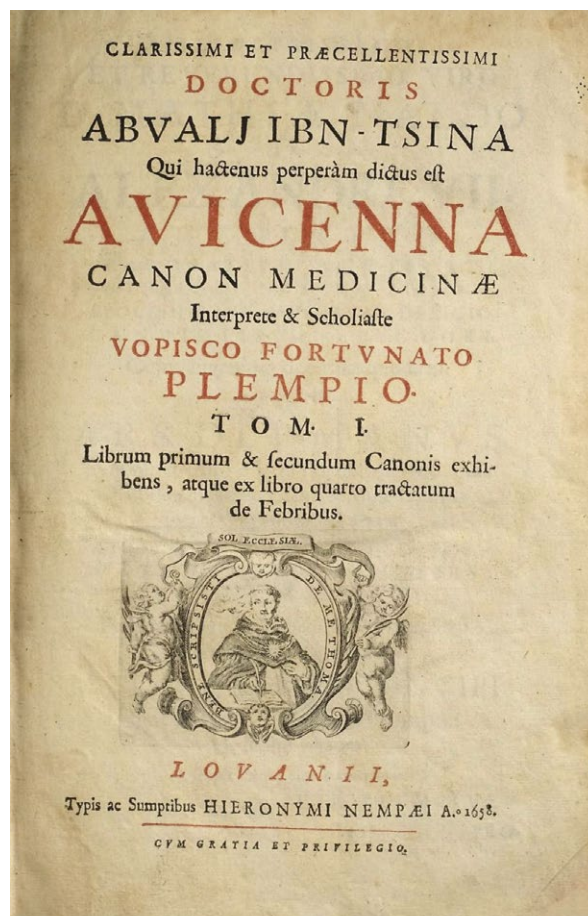
Mezi římskými autory píšícími latinou se o ‘srdci’ vyjadřuje všestranný přírodovědec Plinius (23–79 n. l.) ve své ‘Historií přírody’ (obr. 3):

11.69. *Cor animalibus ceteris medio pectore est, homini tantum infra laevam papillam turbinato mucrone in priora eminens. piscibus solis ad os speetat. hoc primum nascentibus formari in utero tradunt, deinde cerebrum, sicut tardissime oculos, sed hos primum emori, cor novissime. huic praecipuus calor. palpitat certe et quasi alterum movetur intra animal, praemollis firmitate opertum membranae involucre, munitum costarum et pectoris muro, ut pariat praecipuum vitae causam et originem. prima domicilia intra se animo et sanguini praebet sinuoso specu et in magnis animalibus triplici, in nullo non gemino; ibi mens habitat, ex hoc fonte duae grandes venae in priora et terga discurrunt, sparsaque ramorum serie per alias minores omnibus membris vitalem sanguinem rigant. solum hoc viscerum vitiis non maceratur; nec supplicia vitae trahit, laesumque mortem ilico adfert. ceteris corruptis vitalitas in corde durat.*

„Tak jako u jiných živočichů se srdce nachází uprostřed hrudi, ale u člověka jediného je to pod levou plící, se svým jehlanovitým koncem vystupujícím vpřed. Jen u ryb směřuje k tlamě. Platí, že při narození je srdce prvním orgánem zformovaným v děloze, poté mozek a poslední ze všech jsou oči. Avšak oči jsou první, které umírají a srdce je poslední. Srdce je nejteplejší část těla. Má svůj pravidelný tep a vlastní pohyb, jako kdyby bylo dalším živočichem uvnitř (těla). Je pokryto pevným obalem z membrány a chráněno stěnou žeber a hrudníku tak, že může být první příčinou a původem života. Je primárním domovem duše i krve, v klaté dutině, která je u velkých zvířat trojdílná a u všech ostatních bez výjimky dvojdielná. Zde přebývá duše. Od tohoto zdroje dvě velké cévy běží odděleně dopředu a dozadu těla a rozšiřují životně důležitou krev i menšími cévami do všech částí těla.“



Obr. 3 Úvodní stránka první tištěné verze Pliniovy 'Historie přírody', kterou v Benátkách vydal roku 1469 Johann Speyer



Obr. 4 Avicennův *Canon medicinae* vydaný roku 1658 v Lovani

Srdce samo netrpí neduhy ostatních vnitřních orgánů, ani neprodlužuje soužení života a když je zraněno, přináší okamžitou smrt. Když ostatní části jsou poškozeny, životnost srdce trvá. (16 17).

Hippokratovy, Aristotelovy a Galénovy ideje dále rozvíjel perský učenec Ibn-Sinā (980–1037), známý v Evropě pod polatinštěným jménem Avicenna. Narodil se v blízkosti Buchary v dnešním Uzbekistánu, v Buchaře také nejdříve studoval a poté působil jako osobní lékař místních vládců. Později cestoval po různých perských městech (Hamadán, Isfahán aj.), kde dále studoval a současně se živil jako lékař. Postupně získával vědomosti též o indické a čínské medicíně. Sepsal řadu medicínských spisů; za nejvýznamnější bývá pokládán arabsky psaný 'Kánon medicíny' (*al-Qānūn fī l-tibb*), dokončený roku 1025 (obr. 4). Ač přijal některé omyly svých předchůdců (např. srdce rozdělené na tři komory podle Aristotela), přišel též s novými myšlenkami, například odlišil síňovou a komorovou kontrakci srdce, jak můžeme vyčíst z jeho popisu fungování srdce (III. 11): „Když srdce (tj. srdeční komory) je v kontrakci, tyto dva přívěsky (tj. síně) měknou (tj. prodlužují se). Když se srdce (tj. srdeční komory) prodlužuje, tyto dva přívěsky ztvrdnou (tj. jsou v kontrakci). ... Ve skutečnosti, tyto dva přívěsky (tj. síně) jsou jako dvě nádrže, které přijmou, co srdce (tj. komory) potřebuje (tj. krev) ze žíly (horní a dolní duté žíly, latinsky zvané *vena cava*) a posílá to do srdce (tj. do komor), jak je zapotřebí.“ (18). Kolem roku 1255 pře-

ložil 'Kánon medicíny' do latiny pod titulem *Canon medicinae* italský lékař, astronom a astrolog Gerard de Sabbioneta. Předpokládá se, že působil na dvoře císaře Friedricha II. (1194–1250) a kolem roku 1220 také na univerzitě v Bologni. Bývá často zaměňován za jiného překladatele z arabštiny, Gerarda z Cremony (1114–1187), který pracoval v překladatelské škole v Toledu. Tiskem vyšel latinský překlad poprvé v letech 1472–1473. Kniha sloužila jako zásadní encyklopedie medicíny např. na lékařských fakultách univerzit v Lovani a Montpellieru až do 17. století.

Během 16. století, v době vrcholné renesance, se o problémy krevního oběhu zajímalo hned několik učenců, např. Francouz Jacques Dubois (1478–1555), jenž popsal žilní chlopně, Španěl Michael Servetus (1509/11–1553), který rozeznal plicní cirkulaci, či Ital Matteo Realdo Colombo (1515–1559), profesor anatomie na univerzitě v Padově. Rozhodující krok pro kompletní vysvětlení krevního oběhu učinil až anglický lékař William Harvey (1578–1657; obr. 5) ve svém spise 'Anatomické cvičení o pohybu srdce a krve u zvířat' (*Exercitatio Anatomica de Motu Cordis et Sanguinis in Animalibus*, Frankfurt 1628; obr. 6). Harvey studoval nejprve v Cambridgi, poté v Padově, kde jej ovlivnil Girolamo Fabrizio (1533–1619). Zde se mu též dostalo možnosti seznámit se s Aristotelovými spisy. Po návratu do Anglie se Harvey stal osobním lékařem krále Jakuba I. a jeho nástupce Karla I. Ve svém spise polemizuje se svými předchůdci a předpokládá nový, kompletnější pohled na roli

srdce v krevním oběhu, který je v zásadě přijímán dodnes. Příkladem budiž následující pasáž z Kap. II:

Simul itaque haec, et eodem tempore, contingunt; tensio cordis, mucronis pulsus, qui forinsecus sentitur ex allisione ejus ad pectus, parietum incrassatio, et contenti sanguinis protrusio cum impetu, a constrictione ventriculorum. Hinc contrarium vulgariter receptis opinionibus apparet; cum, eo tempore quo cor pectus ferit et pulsus foris sentitur, una cor distendi secundum ventriculos, et repleri sanguine putetur; quanquam contra rem se habere intelligas, videlicet cor, dum contrahitur, inaniri. Unde qui motus vulgo cordis diastole existimatur, revera systole est. Et similiter motus propius cordis, diastole non est, sed systole; neque in diastole vigoratur cor, sed in systole, tum enim tenditur, movetur, vigoratur.

„Nastávající děje pak probíhají současně: kontrakce srdce; puls na vrcholu (srdce) proti hrudi, který je vnímán zvnějšíku; zesílení stěn; a důrazné vylučování krve, kterou obsahuje, stažením komor. Tedy opačně, než je všeobecně přijímaný názor. Namísto srdce otevírajícího své komory a naplňujícího se krví, zatímco současně tepe na hrud' a jeho tlukot je vnímán i zvenku, děje se opak tak, že srdce se při stahování vyprazdňuje. Tedy že pohyb všeobecně pokládaný za diastolu je ve skutečnosti systolou a podstatný pohyb srdce není diastolou, ale systolou. Není to během diastoly, kdy srdce ztvrdne a stává se napjatým, ale během systoly, kdy je roztažené, pohyblivé a při síle.“ (19–21).



Obr. 5 William Harvey (1578–1657)

ŘECKÉ SLOVO „SRDCE“ V KONTEXTU OSTATNÍCH INDOEVROPSKÝCH JAZYKŮ

V bohaté slovní zásobě staré řečtiny se objevují různé varianty, které se liší podle dialektů, ale také ve slovotvorbě (22). Attickou variantu (v ideálním přepisu) καρδιά „srdce“ používali zejména autoři tragédií z 5. stol. př. n. l., např. Aischylos (525–456 př. n. l.) v dramatech 'Sedm proti Thébám' (verš 781) či 'Upoutaný Prométheus' (verš 881) nebo



Obr. 6 Titulní stránka spisu De motu cordis od Williama Harveyho (1628)

Euripidés (480–405 př. n. l.) v dramatech Hippolytos (1.274) či Médeia (verš 99), ale též básnířka Sappó (±630–570 př. n. l.), která převážně preferovala aiolský dialekt. Íónskou variantu καρδίη použil Homér v Íliadě [2.452], i když mnohem častěji u něj vystupuje varianta κραδίη. Aiolský dialektismus κάρζα zaznamenává až byzantská encyklopedie *Etymologicum magnum* (Ετυμολογικὸν Μέγα) [407.21], sestavená ze starších částí neznámým autorem v Konstantinopoli kolem roku 1150 n. l. Kyperský dialektismus κόρζα zapsal kolem roku 500. alexandrijský lexikograf Hesychios (κόρζα · καρδιά. Πάφιοι (23). Už v nejstarším známém literárním textu 1. tisíciletí př. n. l., Homérově Íliadě, je srdce spojováno s odvahou, hněvem i strachem:

^{1.225} κυνὸς ὄμματ' ἔχων, κραδίην δ' ἐλάφιοι, „s tváří psa, jak pozoruji, však srdcem jelena“

^{9.646} ἀλλά μοι οἰδάνεται κραδίη χόλω „však vzkyprí mi žluč v srdci“

^{16.266} τῶν τότε Μυρμιδόνες κραδίην καὶ θυμὸν ἔχοντες „současně máje srdnatost a smělост jich, Myrmidonů“

^{21.547} ἐν μὲν οἱ κραδίη θάρσος βάλε, „vskutku, v jeho srdce odvahu vložil“

V podobném poetickém kontextu vystupuje též ablautová varianta slova καρδιά, totiž κῆρ „srdce“, rovněž počínaje Homérovou Íliadou:

^{9.116} ἀντί νυ πολλῶν ^{9.117} λαῶν ἐστὶν ἀνὴρ ὃν τε Ζεὺς κῆρι φιλῆσθαι

„jest nad četné vojsko platen takový muž [= Achilles], jenž Diu se zalíbil v srdci“

^{14.139} Ἀτρεΐδῃ νῦν δὴ που Ἀχιλλῆος ὀλοὸν κῆρ

^{14,140}γηθεῖ ἐνὶ στήθεσσι φόνον καὶ φύζαν Ἀχαιῶν

^{14,141}δερχομένῳ, ἐπεὶ οὐ οἱ ἐνὶ φρένες οὐδ' ἦβαιαι.

„Nyní, Átreověc [adresováno Meneláovi] „Achileovo vražděné srdce, v prsou se nepochybně raduje, když vidí zkázu a útěk Achaiů, soucitu bys v něm nenašel, ani dost málo.“ (24, 25)

Hláskové zákony platící uvnitř řeckého dialektového kontinua vedou k prařeckým rekonstrukcím *kardīa a *kēr.

Jde o jeden z nejstabilnějších lexémů zděděný z indoevropského prajazyka. Příbuzné termíny najdeme prakticky ve všech indoevropských větvích, s výjimkou reliktových jazyků a albánštiny, kde je původní slovo pro „srdce“ nahrazeno novotvarem *zemër* „srdce; střed“, který je patrně utvořen od slova *zē* „duše“ (26). Podobně rumunské *inimă* „srdce“ vzniklo z latinského *anima* „duše“. Při jejich představování rozdělme jednotlivé větve podle toho, zda prajazykovou palatální veláru *k depalatalizují na prosté *k nebo mění na sykavku. Od 19. století je první skupina nazývána kentumovou podle latinské číslovky *centum* „100“ a druhá skupina satemovou podle odpovídající avestské číslovky *satəm*.

Kentumové jazyky s prajazykovými rekonstrukcemi v jednotlivých větvích (I. helénská; II. italická; III. keltská; IV. germánská; V. tocharská; VI. anatolská) a jejich indoevropskými projekcemi:

I.a. Řecké κῆρ „srdce“ < prařecké *kēr < *kēr(d) (viz výše).

I.b. Řecké (attické) καρδίᾱ aj. „srdce“ < prařecké *kardīa < *krdieh₂- (viz výše).

II. Latinské *cor*, genitiv *cordis* „srdce“ [Andronicus, 3. stol. př. n. l.] < praitalické *kor(d), genitiv *kordes < *kr(d), gen. *krdes (27). Latinské *cor* pokračuje v románských jazycích: dalmatské *kur*, italské *cuore*, sardinské *koro*, furlánské *kur*, rétorománské (Engadin) *kour*, francouzské *cœur*, okcitánské a katalánské *cor*, starošpanělské *cuer*, staroportugalské *cor*, zatímco v moderní španělštině a portugalštině to je *corazón*, resp. *coração* s rozšířením o augmentativní derivační sufix (28).

III.a. Staroirské *crīde* „srdce“ < prakeltské *krdīom < *krdīom (29).

III.b. Velšské (od 15. stol.) *craid* „centrum, střed, srdce, jádro, dřev“, kornské *creys*, středobretonské *creis*, bretonské *kreis* „střed, prostředek“ (29).

III.c. Z kontinentálních keltských jazyků je k dispozici pouze onomastický materiál. Některá galská vlastní jména z latinsky psaných nápisů mohou být téhož původu: místní jméno *Cridēciaco Vico*, dnes *Crécy-en-Brie-en-Ponthieu*; osobní jména *Cridiantus* z Belgie nebo *Credo* ze severní Itálie, odrážející galské *Krdion- (30, 31).

IV. Gótské *hairto*, staroseverské *harta*, staroanglické *heorte*, starofriské *herte*, starosaské *herta*, starohornoněmecké *herza* „srdce“ < pragermánské *χertōn / *χertano < *kerd-on-. Z předliterární fáze staroseverštiny pochází finské *hertta* „šperk ve tvaru srdce“ (32, 33).

V.a. Tocharské B nom. pl. *kāryāñ* „srdce“, A *kri* „vůle“ < pratocharské *kāryā < *krdieh₂- (34).

V.b. Tocharské A *mālkārte* „velkodušný“ < *mil-krd-on-, srov. staroslověnské *milosrědz* „milosrdný“ < *meilo-krd-o- (35–37).

VI.a. Hetitské *ker* „srdce“, genitiv *kardīaš/kartīaš*, palajské dativ-lokativ *kārti* < prahetitsko-palajské *kēr, genitiv *kartiias < *kēr(d), genitiv *krdios (38).

VI.b. Klínopisné luvijské *zārza*, dativ-lokativ *zarti*, hieroglyfické luvijské *za-ra/i-ti-ia-sa* < praluvijské *tsārts, genitiv *tsartias < *krās, genitiv *krdios (38).

Satemové jazyky s prajazykovými rekonstrukcemi v jednotlivých větvích (VII. baltská; VIII. slovanská; IX. arménská; X. íránská; XI. indoárijská) a jejich indoevropskými projekcemi:

VII.a. Litevské *širdis*, genitiv *širdės*, lotyšské *sirds* „srdce“, staropruské *sirsda* „mezi, vedle“ (*šird-dau) < prabaltské *šird- < *krd- (37, 39). Baltského původu je též prasámské *sārtē „srdce soba“ (40).

VII.b. Litevské *šerdis* „dřev stromu“ (= řecké καρδία δένδρου, doslova „srdce stromu“); čep mlýnského kamene; srdce zvonu; srdce v kartách; střed, centrum“, *šerdē* „dřev stromu“, lotyšské *serde* „dřev stromu, pecka v ovoci; prostředek, centrum“ < prabaltské *šerdi- & *šerdiā < *kerdi-/*kerdiieh₂- (39).

VII.c. Staropruské *seyr* „srdce“ < prabaltské *šēr < *kēr(d) (41).

VIII.a. Staroslověnské *srědce*, bulharské *sārdce*, makedonské *srce*, srbochorvatské *sce*, slovinské *srce*, slovenské & české *srdce*, dolnolužické *serce*, kašubské *sęrze*, polské *serce*, staroruské *srědce*, ruské *sěrdce*, ukrajinské *sęrze*, běloruské *sęrca* „srdce“ < praslovanské *širdīko- < *krd-iko- (42, 43).

VIII.b. Staroslověnské *milosrědz* „milosrdný“ < *meilo-krd-o-; srov. tocharské A *mālkārte* „velkodušný“ < *mil-krd-on- (35–37).

VIII.c. Staroslověnské *srěda* „střed, prostředek; středa“, bulharské *sredā* „střed“, makedonské *sreda* „střed, středa“, srbochorvatské *sr(ij)ēda* id., slovinské *srēda* „střed“, *srēda* „středa“, slovenské *stred* „střed“, *streda* „středa“, staročeské *střed* & *středa*, české *střed* & *středa*, hornolužické *srjeda*, dolnolužické *srjoda* „středa“, polabské *sredā* „střed, středa“, kašubské *srōda*, polské *środa* „středa“, staroruské *seređa* „střed, středa“, ruské & ukrajinské *sereďa*, běloruské *seradā* „středa“ < praslovanské *serda & *serdū < *kerdeh₂- & *kerdo- (43).

IX. Arménské *sirt*, genitiv-datív *srti* „srdce“ < praarménské *sērti- < *kērd(i)- (44).

X.a. Šughni *zōrd* „srdce“, rošani *zōrd*, sarikoli *zārd* < praindoíránské *hārd- < *ghērd- (45, 46).

X.b. Staroavestské *zarad-* „srdce“, mladoavestské *zaradaiia-* „srdce“, khotanosacké *ysāra-*, sogdské *ḏr-*, osetské *zārdā*, pašto *za*, zea, parači *zū*, ormuri *zī*, parthské *zyrd*, baluči *zird(ē)*, středoperské *dyl*, perské *dil* id. < praindoíránské < *hrd- & *hrd(a)ia- < *ghrd- & *ghrd(e)io- (45).

XI.a. Védský nominativ-akuzativ *hārdi* „srdce“, gudžarátské *hā*, khovar *hārdi* (*hārdika-), pašai *hā*, wotapuri *yā*; dameli *zādi* id. < praindoíránské *hārdi- < *ghērdi- (46–48).

XI.b. Védský genitiv *hrdās* „srdce“ < praindoárijské *hrdās < *ghrd-és/-ós (46).

XI.bb. Védské *hrdaya-* „srdce“, pali *hadaya-*, prákr *haaka-*, hindi & bengali *hiyā*, marwari *hi*, romani (Palestina) *hri*; phalura *hiō*; aškun *židī*, prasun *zir*, kati *jara*, tregami *jō*, waigali *zō* id. < praindoíránské *hrdaya- < *ghrd(e)io- (47, 48).

Znělá palatální velára *gh- praformy, z níž se vyvinuly všechny indoíránské formy, místo očekávané neznělé palatální veláry *k- bezpečně doložené ve všech ostatních větvích má s největší pravděpodobností svůj původ ve zkřížení s jiným anatomickým termínem, který nejlépe reprezentuje řecké χορδή „vnitřnosti, střeva“ [Odyssea+] < *ghor(H)deh₂-. Očekávané ś- se však zachovalo v indoárijské větvi mimo anatomickou terminologii, konkrétně ve védské formulaci *srād dhā-* „věřit“, doslova „srdce položit“ (s indoevropským východiskem *kred dhehl-), která se gramatikalizovala do samostatných slov jako je védské substantivum *śraddhā-* „důvěra, oddanost“, staroavestské adjektivum *zrazdā-* „věřící, oddaný“, dále latinské sloveso *crēdere* „věřit“ a jeho staroirská obdoba *cretim* „věřím“ = velšské *credaf* (46, 49).

O hlubokém stáří indoevropského slova pro „srdce“ svědčí i slibné paralely z neindoevropských jazyků: kartvelské *merd- / *mrđ- „hrud, prsa“, rekonstruované na základě gruzínského *merd-* a megrelského *adari* (50). Hypotetické afroasijské příbuzenstvo shrnul Aaron Dolgopolsky (51):

semitské *ard- > arabské *qard* „krk“, mehri *qard* „hrdlo“ (k sémantickému rozdílu lze uvést francouzské *gorge* „krk; hrdník, prsa“); berberské: *awlemidden ti-yard-en* „část těla na spodní části šíje mezi lopatkami“; čadské: *hausā irī* „hrdník, prsa“, *gwandara rii* id. východní *dangla kórkio* „prsa“.

VÝBĚR MEDICÍNSKÝCH TERMÍNŮ SPOJENÝCH SE SRDCEM²

TERMÍNY LATINSKÉHO PŮVODU

Základní komponentou je latinské *cor*, genitiv *cordis* „srdce“: *Adipositas cordis* – „ztučnění srdce“, kde *adeps* = „tuk, lůj“. *Apex cordis* – „srdeční hrot“, kde *apex* = „hrot, vrchol, ostrý konec“.

Basis cordis – horní plocha srdce, doslova „základna srdce“, kde *basis* = „podstava, základ(na)“ představuje ranou adaptaci řeckého *βάσις* „krok, kráčení“, a odtud přeneseně „rytmický pohyb, pořadí; základ(na)“, od slovesa *βαίνω* „jdu, kráčím“.

TERMÍNY ŘECKÉHO PŮVODU

Základní komponentou je řecké (attické) *καρδία* „srdce“. Medicínská terminologie využívá velký počet složenin s touto komponentou (55). Přiblížme alespoň některé:

Kardiologie – druhá složka představuje ženský rod *λόγια* (nebo plurál od neutra *λόγιον*), utvořený od adjektiva *λόγιος* „učený, vzdělaný; výřečný“, které znamená „vztahující se k λόγος“. Slovo *λόγος* má spoustu významů: „počítání, účet, míra; cena; odhad, úvaha; vysvětlení, důvod, argument, pravidlo, princip; vyprávění, báje; příběh, tradice; přísloví; přísaha“, vše od slovesa *λέγω* „sbírám; počítám; vykládám, mluvím“. V klasické řečtině nenajdeme žádný předobraz termínu *kardiologie*. Ten byl vytvořen později na základě analogie s obdobnými termíny, které klasická řečtina znala, např. *αστρολογία*, jež používal na přelomu 5. a 4. stol. ve významu „astronomie“ Xenofon [*Memorabilia*], zatímco pro Aristotela (4. stol. př. n. l.) to bylo „odvětví matematiky“ [*Physica; Metaphysica*]. Teprve později, ve 2. stol., dostává složenina význam „astrologie“ [Sextus Empiricus: *Adversus Mathematicos*]. *Echokardiologie* – řecké *ἐχώ* „ozvěna“ (dórské *ἄχώ*, prařecké **wākhō*).

Kardiogenní – patrně adaptováno z francouzského *-gène*, které samo představuje adaptaci řeckého *-γενής*, jež se objevuje v takových složeninách jako *ἄλλογενής* „jiného původu či rodu“; srov. *γένος* „rod, rodina, potomstvo“.

Kardiografie – *γραφία* = *γραφή* „kresba, obraz“, od slovesa *γράφω* „škrábu“ [Homér], později „píši“ [Pindaros; Hérodotos].

Angiokardiografie – *ἀγγειῶν* „nádob“ [Hérodotos; 5. stol. př. n. l.], ale už Hippokratés (5./4. stol. př. n. l.) a Aristotelés (4. stol. př. n. l.) slovo používali ve významu „tělní dutina“, popř. jím označovali konkrétní orgány jako „cévy“ či „plíce“. *Fonokardiografie* – *φωνή* „zvuk, tón“.

Polykardiografie – *πολύς*, neutrum *πολόν* „mnohý, četný“.

Kardiogram – *γράμμα* „písmeno“, pl. „písmena“, *γραμμή* „čára, linka“, z prařeckého **graphma*, jež je derivátem slovesa *γράφω* „škrábu, ryji; píši“.

Kardiokirurgie – *χειρουργία* „ruční práce, řemeslo“ [Aristofanés; 5. stol. př. n. l.], „umění operovat“ [Hippokratés; 5./4. stol. př. n. l.] a *χειρουργός* „řemeslník, umělec; chirurg“ – jde o složeninu slov *χείρ* „ruka“ a druhé složky, která je derivátem slovesa *ἐργω* „dělám, činím“ < **wergiō*, srov. *ἐργον*, dórsky

ἐργον „práce“; obdobně jsou utvořeny složeniny *δημιουργία* „provozování řemesla“, *δημιουργός* „řemeslník, umělec, mistr, tvůrce“, doslova „pracující pro lid“ < **δημο-εργός*. *Kardiolipin* – *λίπος* „živočišný tuk, lůj“ [Aristotelés; 4. stol. př. n. l.].

Kardiomegalie – *μεγάλος* „velký“.

Kardiomyopatie – *πάθος* „strast, útrapa, nehoda, neštěstí“, *πάθος* „útrapa, strast, nemoc, bolest; zkušenost, pocit, cit“.

Kardiomyoplastika – latinské *plastica* „sochařské umění“ (od 1. stol. n. l.) představuje adaptaci řeckého *πλαστική* id. [Aristotelés; 4. stol. př. n. l.].

Kardioplegie – *πληγή* „úder, rána, rvačka, bití“ [Ílias].

Kardiospasmus – *σπasmus* „výron, vyvrtnutí“ [Hippokratés; 5./4. stol. př. n. l.], „křeče“ [Aristotelés; 4. stol. př. n. l.].

Kardiorachální – *θώραξ* „brnění, krunýř“ [Ílias], části těla, které *θώραξ* pokrývá: „trup“ [Euripidés; Hippokratés; 5. stol. př. n. l.], „hrudník“ [Aristotelés; 4. stol. př. n. l.], „břišní dutina“ [Galénos; 2. stol. n. l.].

Kardiotokografie – *τόκος* „plození, plod, porod; potomek“ [Ílias]. *Kardiotomie* – druhá složka představuje řecké *τομή* „řez, řezání, sekání“ [Euripidés; Sofoklés; 5. stol. př. n. l.], podobně jako *ἀνατομή* „pitva“ [Aristotelés; 4. stol. př. n. l.]; obě slova jsou modifikována podle *διχοτομία* „rozdělení na dvě části“ [Aristotelés].

Kardiotonika – *τονικός* „roztahitelný“ [Aristotelés; 4. stol. př. n. l.].

Kardiotoxický a kardiotoxin – pozdní latinské *toxicum* „jed“ představuje adaptaci řeckého *τοξικόν φάρμακον* „jed na hroty šípů“, kde první slovo je neutrum adjektiva *τοξικός* „příslušející k luku“, utvořené od slova *τόξον* „luk“. V témže duchu latinská adaptace adjektiva *toxicus* dostává význam „jedovatý“. Odtud pochází francouzské *toxique* a posléze anglické *toxic* (17. stol.). Anglická forma *toxin* byla uměle vytvořena až v 80. letech 19. stol.

Kardiotropin – *τροφικός* „pečující, ošetřující“, *τροφικά ὄργανα* „zaživací orgány“ [Galénos; 2. stol. n. l.].

Endokard – *ἐνδον* příslovce „uvnitř, v domě“ (petrifikované spojení předložky *ἐν* „v“ a podstatného jména *δόμος* „dům“). *Epikard* – *ἐπί* předložka „na, nad, přes“.

Epikardektomie – *ἐκτομή* „vyřezání; kastrace“; jde o spojení předložky *ἐκ*, před vokály *ἐξ* „ven, pryč“, ve funkci předpony „vy-“, plus *τομή* „řez, řezání, sekání“.

Myokard – *μῦς*, gen. *μυός* „sval“ [Hippokratés: *de Arte*; 5. stol. př. n. l.]; původní význam „myš“.

Perikard – *περί* předložka „kolem, při, u“.

Bradycardie – *βραδύς* „pomalý“ [Homér].

Tachycardie – *ταχύς* „rychlý“ [Ílias].

HYBRIDNÍ TERMÍNY ŘECKO-LATINSKÉHO PŮVODU

Kardiainhibiční – latinské *inhibitio* „zadržení“.

Kardiopulmonální – latinské *pulmo*, genitiv *pulmōnis* „plíce“.

Kardiovaskulární – latinské *vaskulární*, tj. „cévní“, pochází z adj. *vasculāris* „cévní“, jež je utvořeno ze zdvojnásobného *vasculum* „céva“, primárně „nádobka“, od *vās*, plurál *vāsa* „nádobka, mísa“ (odtud pochází české slovo *váza*).

Poznámka

Nokardióza – podle francouzského veterináře a mikrobiologa Etiennea Nocard (1850–1903), který roku 1888 u hovězího dobytka identifikoval bakterii, jež byla pojmenována jeho jménem. Se „srdcem“ nemá termín nic společného.

² Lexikální data byla prověřována ve slovnících řečtiny a latiny (52–54).

Poděkování

Publikace vznikla za podpory Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy ČR – Institucionální podpora dlouhodobého rozvoje výzkumných organizací – Cooperatio HUM/Linguistics – Pedagogická fakulta UK v Praze (2025). Poděkování za jazykovou a formální korekturu: Mgr. Marek Bajger.

Literatura

1. Dousková I. Hrdý Budžes. *Petrov*, Brno, 2002.
2. Škarka A. Nejstarší česká duchovní lyrika. *Orbis*, Praha, 1949.
3. Hrabák J. Staročeské satiry Hradeckého rukopisu a Smilovy školy. ČSAV, Praha, 1962.
4. Vokabulář webový: webové hnízdo pramenů k poznání historické češtiny. *Ústav pro jazyk český AV ČR*, v. v. i., Praha, 2006–2025. Dostupné na: <https://vokabular.ujc.cas.cz>
5. William J. Diogenis Oenoandensis Fragmenta. *Teubner*, Leipzig, 1907.
6. Cheng TO. Hippocrates and cardiology. *Am Heart* 2001; 141: 173–183.
7. Hippocrates. Vol. II. With an English translation by Jones WHS. *Harvard University Press*, 1959.
8. Országh J. Hippokratovský spis O svaté nemoci. *FF UK*, Praha, 2012.
9. Fowler RC. On the Heart of the Hippocratic Corpus: its meaning, context and purpose. *Med His* 2023; 67: 266–283.
10. Hurlbutt FR jr. Peri Kardies: A Treatise on the Heart from the Hippocratic Corpus. *Bull Hist Med* 1939; 7: 1104–1113.
11. Aristotle. De partibus animalium. Translated by Ogle W. *Clarendon Press*, Oxford, 1912.
12. Aristotle. Historia animalium. Translated by Thompson d'Arcy W. *Clarendon Press*, Oxford, 1910.
13. Aird WC. Discovery of the cardiovascular system: from Galen to William Harvey. *J Thromb Haemost* 2011; 9: 118–129.
14. Galenus. De anatomicis administrationibus. 1821.
15. Galen. On anatomical procedures (Περὶ ἀνατομικῶν ἐγχειρήσεων / De anatomicis administrationibus). Translated by Singer C. *Oxford University Press*, 1956.
16. Pliny. Natural history in ten volumes, Vol. III: Libri VIII–XI. With an English translation by Rackham H. *Harvard University Press*, 1940.
17. Pliny the Elder. The Natural History. Translated by Bostock J & Riley HT. *Taylor & Francis*, London, 1855.
18. Dalfardi B, Yarmohammadi H. The heart under the lens of Avicenna. *Int J Cardiol* 2014; 173: e1–2.
19. Harveii G. Exercitationes de motu cordis et sanguinis. Hingston T (ed.). *Carfra, Longmann*, Edinburgh, Longmann, 1874.
20. Harvey W. On the motion of the heart and blood in animals. Translated by Bowie A. *Bell*, London, 1889.
21. Harvey W. Exercitatio anatomica et motu cordis et sanguinis in animalibus. Translated by Leake CD. *Thomas*, Springfield, Baltimore, 1928.
22. Beekes R. Etymological Dictionary of Greek, Vol. I–II. With assistance of van Beek L. *Brill*, Leiden, Boston, 2010.
23. Latte K (ed.). Hesychii Alexandrini Lexicon, II. *Munksgaard*, Copenhagen, 1966.
24. Homer. Homeri Opera in five volumes. Monro DB, Allen TW (eds.). *Oxford University Press*, 1920.
25. Homér. Homérova Ílias. Přeložil Vaňorný O. *Laichter*, Praha, 1934.
26. Orel V. Albanian Etymological Dictionary. *Brill*, Leiden, 1998.
27. de Vaan M. Etymological Dictionary of Latin and the other Italic Languages. *Brill*, Leiden, Boston, 2008.
28. Meyer-Lübke W. Romanisches etymologisches Wörterbuch. *Winter*, Heidelberg, 1935.
29. Matasović R. Etymological Dictionary of Proto-Celtic. *Brill*, Leiden, Boston, 2009.
30. Delamarre X. Nomina Celtica Antiqua Selecta Inscriptionum. *Errance*, Paris, 2007.
31. Delamarre X. Dictionnaire de la langue gauloise. Une approche linguistique du vieux-celtique continental. *Errance*, Paris, 2018.
32. Kroonen G. Etymological Dictionary of Proto-Germanic. *Brill*, Leiden, Boston, 2013.
33. Loyd AL, Lühr R. EWAhd = Etymologisches Wörterbuch des Althochdeutschen, Band IV: gäba – hylare. *Vandenhoeck & Ruprecht*, Göttingen, 2009.
34. Adams DJ. A Dictionary of Tocharian B (Revised and Greatly Enlarged), Vol. 1–2. *Rodopi*, Amsterdam, New York, 2013.
35. Ivanov VV. Trudy po étimologii indoevropejskix i drevnepredneazijskix jazykov, Tom 2. *Jazyki slavjanskix kultur*, Moskva, 2008.
36. Pinault G-J. Tokharien A mälkärtäm et autres mots. *Tocharian and Indo-European Studies* 1993; 6: 133–188.
37. Wodtko DS, Irslinger B, Schneider C. Nomina im Indogermanischen Lexikon (NIL). *Winter*, Heidelberg, 2008.
38. Kloekhorst A. Etymological Dictionary of the Hittite Inherited Lexicon. *Brill*, Leiden, Boston, 2008.
39. Smoczyński W. Lithuanian Etymological Dictionary. Holvoet A, Young S, Browne W (eds.). *Peter Lang*, 2018.
40. Hofirková L, Blažek V. Baltské výpůjčky v sámštině. *Linguistica Brunensia* 2011; 59: 61–71.
41. Mažiulis V. Prūsų kalbos etimologijos žodynas. *Mokslas*, Vilnius, 2013.
42. Vasmer M. Russisches etymologisches Wörterbuch, II. *Winter*, Heidelberg, 1955.
43. Havlová E (ed.) et al. Etymologický slovník jazyka staroslověnského (ESJS). *Academia*, Praha, 1989.
44. Olsen B A. The Noun in Biblical Armenian Origin and Word-Formation – with special emphasis on the Indo-European heritage. *Mouton de Gruyter*, Berlin, New York, 1999.
45. Bailey H W. Dictionary of Khotan Saka. *Cambridge University Press*, 1979.
46. Mayrhofer M. Etymologisches Wörterbuch des Altindoarischen, II. *Winter*, Heidelberg, 1996.
47. Turner R L. A Comparative Dictionary of the Indo-Aryan Languages. *Oxford University Press*, 1966.
48. Fussman G. Atlas linguistique des parlers dardes et kafirs, II. *Commentaire. École Française d'Extrême-Orient*, Paris, 1972.
49. Pokorny J. Indogermanisches etymologisches Wörterbuch. *Francke*, Bern, München, 1959.
50. Klimov GA. Etymological Dictionary of the Kartvelian Languages. *Mouton de Gruyter*, Berlin, New York, 1998.
51. Dolgopolsky A. Nostratic Dictionary. *McDonald Institute for Archaeological Research*, Cambridge, 2012.
52. Lepař F. Nehomérovský slovník řeckočeský. *Vačlena*, Mladá Boleslav, 1892.
53. Lewis CT, Short C. A Latin Dictionary. *Clarendon Press*, Oxford, 1958.
54. Liddell HG, Scott R. A Greek-English Lexicon. Revised and augmented throughout by Sir Henry S. Jones. *Clarendon Press*, Oxford, 1996.
55. Vokurka M, Hugo J. Velký lékařský slovník. *Maxdorf*, Praha, 2015.

ADRESA PRO KORESPONDENCI:

prof. RNDr. Václav Blažek, CSc.
Ústav jazykovědy a baltistiky FF MU
Arna Nováka 1/1, 602 00 Brno
e-mail: blazek@phil.muni.cz

Aplikace eRecept a moderní systém pro elektronické předepisování léků

V dnešní digitální době se stále více oblastí přesouvá do on-line prostředí a zdravotnictví není výjimkou. Od roku 2018 zabezpečuje bezpapírový koloběh lékařských předpisů informační systém eRecept, který umožňuje lékařům zaznamenávat předepisované léky přímo do Centrálního úložiště eReceptů, čímž pacientům zabezpečí pohodlné vyzvednutí předepsaných léčiv v lékárnách po celém Česku a také v některých zemích EU. Díky tomu se výdej předepsaných léčiv stal rychlejší, bezpečnější a efektivnější.

Systém eRecept, spravovaný Státním ústavem pro kontrolu léčiv (SÚKL), usnadňuje pacientům přístup k jejich lékovému záznamu a dalším užitečným informacím o léčiv formou webové či mobilní aplikace eRecept. Její využití je pro ně komfortní a efektivní.

Desatero benefitů, proč využívat aplikaci:

1. **Jednoduchost a usnadnění:** Díky aplikaci eRecept pacient vidí přehled svých nevyzvednutých receptů, a nemusí se tak starat o papírovou průvodku nebo hledat občanský průkaz.
2. **Bezpečnost:** Elektronické předpisy snižují riziko chyb při čtení rukopisů a zajišťují, že pacienti dostanou správné léky. Zároveň si pacient může sám jednoduše zkontrolovat informace o jejich užívání.
3. **Ochrana osobních údajů:** Informace o jednotlivých předepsaných léčiv, záznamech o očkování nebo prepisech na zdravotnické prostředky jsou dostupné pouze pacientům po ověření jejich identity a lékařům či lékárníkům, pokud jim pacient neomezil přístup do sdíleného lékového záznamu.
4. **Sdílení dat s další osobou:** Každý dospělý pacient má právo souhlasit s nahlížením dalších osob do svého záznamu, pokud to uzná za vhodné. Osoby s tzv. mandátem tak mohou například vyzvedávat léky pro své rodiče či dospělé děti nebo nahlížet do lékového záznamu cizí osoby, která jim oprávnění poskytla.
5. **Dostupnost:** Pacienti mohou své léky vyzvednout i v případech, kdy se z nějakého důvodu nemohou dostavit k lékaři osobně, včetně krátkodobého pobytu v zahraničí. Výdej léků na eRecept v zahraničí se postupně rozšiřuje o další země EU, které splňují evropské podmínky přeshraničního styku a akceptují elektronické recepty systému eRecept. Nyní lze vyzvednout své léky v Estonsku, Finsku, Chorvatsku, Lotyšsku, Polsku, Portugalsku, Řecku a Španělsku.
6. **Ekologický přínos:** Redukce používání papírové průvodky přispívá k ochraně životního prostředí. Používání ePoukazu přesunuje administrativu a schvalování poukazů na zdravotnické prostředky do virtuálního prostředí.
7. **Komfort:** Pacienti mají své předpisy na jednom místě, přímo v aplikaci, a není tak potřeba zasílat SMS či e-mail ani tisknout průvodku.
8. **Ekonomika:** Od ledna 2025 systém eRecept hlídá dosažení ochranných limitů na započitatelné doplatky pro předepsané léky.
9. **Přehled o zásobách omezeně dostupných léků:** Pacient vidí v aplikaci mapu nejbližších lékáren, kde jemu předepsaný omezeně dostupný lék měli předešlý den k dispozici.
10. **Přístupnost:** Všechny informace má pacient k dispozici prostřednictvím webového rozhraní nebo aplikace pro mobilní zařízení (telefon, tablety), kterou si může jednoduše a bezplatně nainstalovat.

Jak to funguje?

Vámi předepsaný lék či zdravotnický prostředek se prostřednictvím systému eRecept automaticky odešle do Centrálního úložiště eReceptů (CÚER). Prostřednictvím aplikace eRecept si pacient může na webu nebo v mobilu zobrazit své předpisy a poukazy, lékárník poté načte identifikátor přímo z aplikace a léky vydá.

Ohlasy uživatelů

„Aplikace eRecept mi ušetřila spoustu času, a hlavně starostí a nervů. Je to velmi pohodlné. Nemusím si pamatovat, kdy a co jsem měla předepsáno, jak který přípravek brát, kdykoliv se můžu podívat, co jsem v minulosti užívala. Stejně tak mohu sledovat předpisy své dcery nebo maminky, stačí pár kliků a mám o všem dokonalý přehled,“ říká dlouholetá uživatelka aplikace paní Jana K.

„Jako lékař oceňuji jednoduchost a bezpečnost, kterou eRecept přináší. Mohu se více soustředit na péči o pacienty,“ dodává MUDr. Spolehlivý.

Budoucnost eReceptu.

Systém eRecept od svého začátku v roce 2018 spravuje Státní ústav pro kontrolu léčiv, který jej nadále průběžně rozvíjí a modernizuje tak, aby odpovídal změnám legislativy i potřebám odborné veřejnosti, a především usnadnil život pacientům. Samotná aplikace je pro pacienty i lékaře a lékárníky dostupná zdarma a měla by se stát virtuální lékárníčkou všech pacientů v Česku.



NABÍDKA ČASOPISŮ

ČESKÉ LÉKAŘSKÉ SPOLEČNOSTI J. E. PURKYNĚ



NAKLADATELSKÉ A TISKOVÉ ODDĚLENÍ ČLS JEP
SOKOLSKÁ 31, 120 00 PRAHA 2
tel.: 296 181 805, e-mail: nto@cls.cz
www.cls.cz

