

**Miloš Táborský et al.**

# **Digitální medicína**

## **2022**



**Miloš Táborský et al.**

## **Digitální medicína 2022**

### *Vyloučení odpovědnosti*

Autoři i vydavatel věnovali maximální možnou pozornost tomu, aby informace uvedené v knize odpovídaly aktuálnímu stavu znalostí v době přípravy díla k vydání. I když tyto informace byly pečlivě kontrolovány, nelze s naprostou jistotou zaručit jejich úplnou bezchybnost. Z těchto důvodů se vylučují jakékoli nároky na úhradu ať již přímých, či nepřímých škod.

*Tato kniha ani žádná její část nesmí být kopírována, rozmnožována ani jinak šířena bez písemného souhlasu vydavatele.*

© prof. MUDr. Miloš Táborský, CSc., 2022, © Bc. Milan Bergman, 2022,  
© MUDr. Mgr. Kateřina Bogdanová, Ph.D., © doc. MUDr. Čestmír Číhalík, 2022,  
© Mgr. Zdislav Doleček, 2022, © prof. RNDr. Ladislav Dušek, Ph.D., 2022,  
© doc. MUDr. Jiří Froněk, Ph.D., 2022, © Ing. Zdeněk Gütter, 2022,  
© prof. MUDr. Miroslav Heřman, Ph.D., 2022, © Ing. Antonín Hlavinka, 2022,  
© PhDr. Kristýna Hoidekrová, Ph.D., 2022, © MUDr. Miroslava Htoutou Sedláková, Ph.D.,  
© prof. MUDr. Martin Hutýra, Ph.D., 2022, © MUDr. Peter Ivák, Ph.D., 2022,  
© RNDr. Jiří Jarkovský, Ph.D., 2022, © MUDr. Dominik Jenča,  
© MUDr. Eva Kociánová, Ph.D., 2022, © prof. MUDr. Milan Kolář, Ph.D., 2022,  
© RNDr. Martin Komenda, Ph.D., 2022, © doc. Ing. Lenka Lhotská, CSc., FBMI, 2022,  
© prof. MUDr. Ondřej Ludka, Ph.D., 2022, © doc. MUDr. Martin Matoulek, Ph.D., 2022,  
© prof. MUDr. Vojtěch Melenovský, Ph.D., 2022, © MUDr. Cyril Mucha, 2022,  
© Mgr. Lucie Nečasová, 2022, © Mgr. Jakub Pětioký, DiS., MBA, 2022,  
© prof. MUDr. Martin Prázný, Ph.D., 2022, © MUDr. Jan Přeček, Ph.D., 2022,  
© David Sibřina, BA Hons, MSc., 2022, © MUDr. Ondřej Sláma, Ph.D., 2022,  
© MUDr. Jan Šedo, Ph.D., 2022, © JUDr. Mgr. Martin Šolc, © Mgr. Michal Štýbnar, 2022,  
© doc. JUDr. Petr Šustek, Ph.D., 2022, © Mgr. JUDr. Vladimíra Těšitelová, 2022,  
© MUDr. Jitka Vojtová, MBA, 2022, © prof. MUDr. Michal Vrablík, Ph.D., 2022,  
© MUDr. Peter Wohlfahrt, Ph.D.

Všechny obrázky pocházejí z archivu autorů, pokud není uvedeno jinak.  
Obr. 24.1 a 24.3 překreslil Jiří Hlaváček.

Cover © Radek Koňářik, 2022  
© EEZY Publishing, s.r.o., 2022



Vydalo nakladatelství EEZY Publishing, s.r.o.,  
Vyšehrad Garden, Na Pankráci 322/26, 140 00 Praha 4  
[www.eezy.cz](http://www.eezy.cz)

ISBN 978-80-908638-8-0

---

## EDITOR

**prof. MUDr. Miloš Táborský, CSc.**

I. interní klinika – kardiologická Univerzity Palackého v Olomouci a Fakultní nemocnice Olomouc  
Národní telemedicínské centrum Fakultní nemocnice Olomouc

## AUTOŘI

**Bc. Milan Bergman**

Odbor informatiky Institutu klinické a experimentální medicíny

**MUDr. Mgr. Kateřina Bogdanová, Ph.D.**

Ústav mikrobiologie Lékařské fakulty Univerzity Palackého v Olomouci a Fakultní nemocnice Olomouc

**doc. MUDr. Čestmír Číhalík, CSc.**

I. interní klinika – kardiologická Univerzity Palackého v Olomouci a Fakultní nemocnice Olomouc

**Mgr. Zdislav Doleček**

Národní telemedicínské centrum Fakultní nemocnice Olomouc

**prof. RNDr. Ladislav Dušek, Ph.D.**

Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR; Lékařská fakulta Masarykovy univerzity

**doc. MUDr. Jiří Froněk, Ph.D., FRCS**

Klinika transplantační chirurgie Institutu klinické a experimentální medicíny

**Ing. Zdeněk Gütter, CSc.**

Národní telemedicínské centrum Fakultní nemocnice Olomouc

**prof. MUDr. Miroslav Heřman, Ph.D.**

Radiologická klinika Lékařské fakulty Univerzity Palackého v Olomouci a Fakultní nemocnice Olomouc; Ústav radiologických metod Fakulty zdravotnických věd Univerzity Palackého v Olomouci

**Ing. Antonín Hlavinka**

Národní telemedicínské centrum Fakultní nemocnice Olomouc  
Centrum digitálního zdravotnictví Fakultní nemocnice Olomouc, Lékařské fakulty Univerzity Palackého v Olomouci a Fakulty zdravotnických věd Univerzity Palackého v Olomouci

**PhDr. Kristýna Hoidekrová, Ph.D.**

1. lékařská fakulta Univerzity Karlovy Rehabilitační ústav Kladruby  
ARTAK – Česká asociace robotiky, telemedicíny a kybernetiky, z. s.

**MUDr. Miroslava Htoutou Sedláková, Ph.D.**

Ústav mikrobiologie Lékařské fakulty  
Univerzity Palackého v Olomouci a Fakultní  
nemocnice Olomouc

**prof. MUDr. Martin Hutyra, Ph.D.**

I. interní klinika – kardiologická Univerzity  
Palackého v Olomouci a Fakultní nemocnice  
Olomouc

**MUDr. Peter Ivák, Ph.D.**

Klinika kardiovaskulární chirurgie Institutu  
klinické a experimentální medicíny

**RNDr. Jiří Jarkovský, Ph.D.**

Institut biostatistiky a analýz Lékařské  
fakulty Masarykovy university  
Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR

**MUDr. Dominik Jenča**

Klinika kardiologie, Institut klinické  
a experimentální medicíny – IKEM, Praha

**MUDr. Eva Kociánová, Ph.D.**

I. interní klinika – kardiologická Univerzity  
Palackého v Olomouci a Fakultní nemocnice  
Olomouc

**prof. MUDr. Milan Kolář, Ph.D.**

Ústav mikrobiologie Lékařské fakulty  
Univerzity Palackého v Olomouci a Fakultní  
nemocnice Olomouc

**RNDr. Martin Komenda, Ph.D.**

Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR  
Institut biostatistiky a analýz Lékařské  
fakulty Masarykovy univerzity

**doc. Ing. Lenka Lhotská, CSc.**

Český institut informatiky, robotiky  
a kybernetiky Českého vysokého učení  
technického v Praze

**prof. MUDr. Ondřej Ludka, Ph.D.**

Klinika interní, geriatric a praktického  
lékařství Lékařské fakulty Masarykovy  
univerzity a Fakultní nemocnice Brno

**doc. MUDr. Martin Matoulek, Ph.D.**

3. interní klinika 1. lékařské fakulty  
Univerzity Karlovy a Všeobecné fakultní  
nemocnice v Praze – pozor, dopst celý  
název kliniky

**prof. MUDr. Vojtěch Melenovský, CSc.**

Klinika kardiologie, Institut klinické  
a experimentální medicíny – IKEM, Praha

**MUDr. Cyril Mucha**

Ústav všeobecného lékařství 1. lékařské  
fakulty Univerzity Karlovy  
Ordinace Mucha, s.r.o.

**Mgr. Lucie Nečasová**

Klinika kardiologie, Institut klinické  
a experimentální medicíny – IKEM, Praha

**Mgr. Jakub Pětioký, DiS, MBA**

3. lékařská fakulta Univerzity Karlovy  
1. lékařská fakulta Univerzity Karlovy  
Rehabilitační ústav Kladruby  
ARTAK – Česká asociace robotiky,  
telemedicíny a kybernetiky, z. s.

**prof. MUDr. Martin Prázný, CSc., Ph.D.**

3. interní klinika 1. lékařské fakulty  
Univerzity Karlovy a Všeobecné fakultní  
nemocnice v Praze

**MUDr. Jan Přeček, Ph.D.**

I. interní klinika – kardiologická Univerzity  
Palackého v Olomouci a Fakultní nemocnice  
Olomouc

**David Sibřina, BA Hons, MSc.**

Oddělení datových analýz, statistik  
a umělé inteligence OI Institutu klinické  
a experimentální medicíny

**MUDr. Ondřej Sláma, Ph.D.**

Klinika komplexní onkologické péče  
Lékařské fakulty Masarykovy univerzity  
a Masarykova onkologického ústavu

**MUDr. Jiří Šedo, Ph.D.**

Klinika komplexní onkologické péče  
Lékařské fakulty Masarykovy univerzity  
a Masarykova onkologického ústavu

**JUDr. Mgr. Martin Šolc**

Právnická fakulta Univerzity Karlovy

**Mgr. Michal Štýbnar**

Národní telemedicínské centrum Fakultní  
nemocnice Olomouc

**doc. JUDr. Petr Šustek, Ph.D.**

Právnická fakulta Univerzity Karlovy

**prof. MUDr. Miloš Táborský, CSc.**

I. interní klinika – kardiologická Univerzity  
Palackého v Olomouci a Fakultní nemocnice  
Olomouc  
Národní telemedicínské centrum Fakultní  
nemocnice Olomouc

**Mgr. JUDr. Vladimíra Těšitelová**

Ústav zdravotnických informací  
a statistiky ČR

**MUDr. Jitka Vojtová, MBA**

Oborová zdravotní pojišťovna zaměstnanců  
bank, pojišťoven a stavebnictví

**prof. MUDr. Michal Vrablík, Ph.D.**

3. interní klinika 1. lékařské fakulty  
Univerzity Karlovy a Všeobecné fakultní  
nemocnice v Praze

**MUDr. Peter Wohlfahrt, Ph.D.**

Pracoviště preventivní  
kardiologie, Institut klinické  
a experimentální medicíny – IKEM, Praha  
Centrum kardiovaskulární  
prevence 1. lékařské  
fakulty Univerzity Karlovy a Fakultní  
Thomayerovy nemocnice

**RECENZENT****prof. MUDr. Michael Aschermann, DrSc.**

II. interní klinika kardiologie a angiologie  
1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy  
a Všeobecné fakultní nemocnice v Praze



**PARTNER VAŠEHO ZDRAVÍ**

Skupinu AGEL tvoří kromě nemocnic a poliklinik také síť lékáren, odběrových míst laboratoří a další nejen zdravotnická zařízení.



**14 NEMOCNIC**  
v České republice  
+  
**13 NEMOCNIC**  
na Slovensku



**9 POLIKLINIK**  
AGEL  
**29 LÉKÁREN**

VÍCE NEŽ  
**14 000**  
ZAMĚSTNANCŮ  
VE SPOLEČNOSTECH  
SKUPINY AGEL



VÍCE NEŽ  
**13 500**  
MIMINEK  
NAROZENÝCH  
V ROCE 2021

**ZDRAVOTNICKÉ  
ŠKOLY AGEL**  
VZDĚLÁVÁJÍ BUDOUČÍ  
ZDRAVOTNÍKY  
V OSTRAVĚ,  
ČESKÉM TĚŠÍNĚ  
A PŘEROVĚ

NADACE AGEL  
PODPOŘILA VÍCE NEŽ  
**1 430**  
ŽADATELŮ  
ČÁSTKOU PŘESAHUJÍCÍ  
37 MILIONŮ KORUN



[www.agel.cz](http://www.agel.cz)

# Obsah

## PRAKTICKÁ ČÁST

<b>1 Úvod do problematiky, definice a vymezení pojmů</b>	<b>19</b>
<b>Zdeněk Gütter</b>	
1.1 Služby v digitálním zdravotnictví a digitální medicína	22
1.2 Služby a aplikace digitální medicíny	30
<b>2 Historie telemedicíny</b>	<b>36</b>
<b>Čestmír Číhalík</b>	
<b>3 Digitální medicína: průsečík technologií a zdravotní péče</b>	<b>47</b>
<b>Antonín Hlavinka</b>	
3.1 Co je digitální medicína (zdravotnictví)	47
3.2 Minulost a současnost digitální medicíny	49
3.3 Budoucnost a směr digitální medicíny	54
<b>4 Principy GDPR a legální aspekty distanční medicíny</b>	<b>60</b>
<b>Petr Šustek, Martin Šolc</b>	
4.1 Oprávnění poskytovat služby distanční medicíny	63
4.2 Standard náležité odborné úrovně	66
4.3 Ochrana osobních údajů	68
4.4 Úhrady z veřejného zdravotního pojištění	79
<b>5 Kybernetická bezpečnost</b>	<b>81</b>
<b>Antonín Hlavinka</b>	
5.1 Proč se zabývat kybernetickou bezpečností v digitálním zdravotnictví	82
5.2 Příklad zabezpečení obecné mHealth aplikace	83
5.3 Největší výzvy při zavádění eHealth/mHealth projektů	85
5.4 Iniciativa hSOC jako reakce na dopady útoků na české nemocnice	87
5.5 Legislativní opora kybernetické bezpečnosti v eHealth/mHealth	87
<b>6 Big data, umělá inteligence a strojové učení</b>	<b>91</b>
<b>Lenka Lhotská</b>	
6.1 Big data (velká data)	92
6.2 Data v medicíně a jejich vlastnosti	94
6.3 Kvalita dat	95
6.4 Nové trendy v medicíně	97
6.5 Metody dolování dat v biomedicíně	98
6.6 Vizualizace informací	100
6.7 Role experta	101

<b>7</b>	<b>Telemedicína, senzorika, aplikace, IoT</b> .....	<b>104</b>
	<b>Michal Štýbnar</b>	
7.1	Základní pojmy .....	105
7.2	Rozdělení telemedicíny .....	107
7.3	Schémata měřicího, přenosového a vyhodnocovacího řetězce .....	109
7.4	Technologie pro sběr dat .....	110
7.5	Popis vybraných technologií v telemedicině .....	111
<b>8</b>	<b>Telemedicína optikou plátce zdravotních služeb</b> .....	<b>116</b>
	<b>Jitka Vojtová</b>	
8.1	Digitální služby ve zdravotnictví – historie .....	118
8.2	Telemedicína v kontextu současné právní úpravy z pohledu plátce .....	119
8.3	Telemedicína a její pro a proti (pohledem plátce) .....	122
8.4	Konkrétní praxe plátce .....	123
8.5	Budoucnost digitálních služeb .....	126
<b>9</b>	<b>Teleradiologie</b> .....	<b>128</b>
	<b>Miroslav Heřman</b>	
9.1	Definice .....	129
9.2	Trocha historie a současné využití teleradiologie .....	130
9.3	Technické principy a požadavky .....	131
9.4	Problémy teleradiologie .....	135
9.5	Další vývoj teleradiologie .....	137
<b>10</b>	<b>Asistivní technologie</b> .....	<b>139</b>
	<b>Zdislav Doleček, Zdeněk Gütter</b>	
10.1	Terminologie .....	140
10.2	Problematika terminologie v České republice .....	141
10.3	Základní dělení asistivních technologií .....	142
10.4	Stručný exkurz do historie .....	143
10.5	Druhy asistivních technologií .....	146
10.6	Situace s asistivními technologiemi v České republice .....	149
<b>11</b>	<b>Virtuální realita v medicíně</b> .....	<b>153</b>
	<b>David Sibřina</b>	
11.1	Co je virtuální realita a jaký je její potenciál v medicíně? .....	154
11.2	Implementace virtuální reality do operačního plánování .....	158
11.3	Rehabilitace za použití virtuální reality .....	163
<b>12</b>	<b>3D tisk a jeho využití v medicíně třetího tisíciletí</b> .....	<b>167</b>
	<b>Milan Bergman</b>	
12.1	Princip 3D tisku a jeho varianty používané v medicíně .....	167
12.2	Medicinská praxe a 3D tisk .....	169
12.3	3D tisky určené pro pacienty .....	169
12.4	3D tisky určené lékařům a lékařskému personálu .....	171



<b>13</b>	<b>Centrální a klinické registry, význam interpretace dat pro klinickou medicínu</b> .....	<b>176</b>
	<b>Ladislav Dušek, Martin Komenda, Vladimíra Těšitelová</b>	
13.1	Rozvoj medicíny a elektronizace zdravotnictví mění roli a význam klinických registrů .....	179
13.2	Klinické registry jako nástroj klinického výzkumu a medicíny založené na důkazech .....	184
<b>14</b>	<b>Základy statistiky ve zdravotnictví</b> .....	<b>191</b>
	<b>Jiří Jarkovský</b>	
14.1	Cíle analýzy dat a základní pojmy .....	192
14.2	Ukládání a příprava dat pro analýzu .....	195
14.3	Typy proměnných .....	196
14.4	Modelová rozdělení a jejich aplikace ve statistické analýze dat ...	198
14.5	Intervaly spolehlivosti .....	203
14.6	Statistické testování .....	205
14.7	Hodnocení binárních endpointů .....	210

## KLINICKÁ ČÁST

<b>15</b>	<b>Telemedicína v ordinaci všeobecného praktického lékaře</b> ...	<b>219</b>
	<b>Cyrl Mucha</b>	
15.1	Jiná telemedicína? .....	220
15.2	Historie telemedicíny v primární péči .....	220
15.3	Základní terminologie telemedicíny .....	221
15.4	Obecné zásady poskytování telemedicínských služeb (nejen v ordinaci všeobecného praktického lékaře) .....	221
15.5	Struktura telemedicíny v ordinaci všeobecného praktického lékaře .....	223
15.6	Elektronické komunikační platformy .....	229
15.7	Bezpečná komunikace .....	230
15.8	Úhrada telemedicínských služeb .....	231
15.9	Rizika .....	233
15.10	Propedeutika .....	233
15.11	Bezpečnost .....	234
<b>16</b>	<b>Digitální medicína a telemedicína v diabetologii</b> .....	<b>235</b>
	<b>Martin Prázný</b>	
16.1	Parametry úspěšnosti a bezpečnosti léčby pacientů s diabetem ...	237
16.2	Digitální prevence u pacientů s prediabetem a možnosti digitální medicíny u pacientů s diabetem 2. typu .....	238
16.3	Psychologické aspekty diabetu, diabetický distres, digitální psychologie .....	241
16.4	Praktické možnosti digitální medicíny u pacientů s diabetem v ČR	242

16.5	Přínosy digitální medicíny v oboru diabetologie a její praktické aspekty .....	244
16.6	Výzvy pro implementaci digitální péče v ČR .....	245
16.7	Diabetická retinopatie a její screening prostředky digitální medicíny .....	246
<b>17</b>	<b>Kardiovaskulární prevence a telemedicína .....</b>	<b>249</b>
	<b>Michal Vrablík</b>	
17.1	Stanovení rizika ASKVO a telemedicína .....	250
17.2	Intervence jednotlivých rizikových faktorů .....	251
17.3	Dálkové monitorování v preventivní kardiologii .....	252
17.4	Vedení léčby na dálku – telerehabilitace jako příklad .....	253
17.5	Telemedicínská edukace .....	254
17.6	Význam telemedicíny při ovlivňování kardiovaskulárního rizika – přínosy a rizika .....	255
17.7	Telemedicína v preventivní kardiologii .....	256
<b>18</b>	<b>Arytmologie – etablovaná oblast telemedicíny .....</b>	<b>258</b>
	<b>Miloš Tábořský</b>	
18.1	Digitální přístroje pro sledování srdečního rytmu v klinické praxi ..	259
18.2	Digitální přístroje v diagnostice symptomatických arytmii .....	267
18.3	Screening fibrilace síní .....	270
18.4	Názory samotných pacientů a jejich aktivní zájem o používání digitální techniky .....	273
18.5	Péče o pacienty s fibrilací síní, kteří používají digitální přístroje ...	277
18.6	Komorové arytmie a synkopa .....	283
18.7	Digitální technika při farmakoterapii antiarytmiky 1. a 3. třídy ....	285
18.8	Používání digitálních přístrojů u pacientů s dědičnými arytmogenními onemocněními .....	286
18.9	Digitální přístroje běžně používané sportovci .....	288
18.10	Zpracování zdravotních údajů – Obecné nařízení o ochraně osobních údajů (General Data Protection Regulation) .....	292
18.11	Další vývoj .....	294
18.12	Závěry .....	296
18.13	Česká stopa digitální monitorace srdečního rytmu .....	296
<b>19</b>	<b>Spánková telemedicína .....</b>	<b>304</b>
	<b>Ondřej Ludka</b>	
19.1	Metodologie interakcí pacient–poskytovatel ve spánkové telemedicině .....	308
19.2	Technické požadavky .....	311
19.3	Vymezení kompetencí .....	311
19.4	Bezpečnost telemedicíny .....	312
19.5	Výzkum .....	312
19.6	Současné možnosti v rámci diagnostiky a léčby poruch dýchání ve spánku .....	314
19.7	Telemedicínské výkony ve spánkové medicíně v ČR .....	321

<b>20</b>	<b>Digitální medicína v obezitologii</b> .....	<b>330</b>
	<b>Martin Matoulek</b>	
	20.1 Obezita v České republice .....	331
	20.2 Kazuistika v praxi .....	338
	20.3 Kam míří telemedicína v obezitologii? .....	340
<b>21</b>	<b>Digitalizace v mikrobiologii</b> .....	<b>342</b>
	<b>Milan Kolář, Miroslava Htoutou Sedláková, Kateřina Bogdanová</b>	
	21.1 Definice klinické mikrobiologie .....	345
	21.2 Hlavní problémy v klinické mikrobiologii .....	350
	21.3 Řešení problému bakteriální rezistence v souvislosti s digitalizací .....	356
	21.4 Digitalizace a umělá inteligence v mikrobiologii .....	362
	21.5 Zákonné a regulační požadavky v digitalizované mikrobiologii .....	364
<b>22</b>	<b>Telerehabilitace</b> .....	<b>368</b>
	<b>Pětioký, Kristýna Hoidekrová</b>	
	22.1 Úvod do telerehabilitace .....	369
	22.2 Telerehabilitace ve vybraných oborech .....	375
<b>23</b>	<b>Digitální medicína v onkologii a paliativní péči</b> .....	<b>381</b>
	<b>Jiří Šedo, Ondřej Sláma</b>	
	23.1 Využití digitálních platform v prevenci a časně detekci nádorových onemocnění .....	382
	23.2 Využití digitálních platform v diagnostice a léčbě nádorů .....	383
	23.3 Péče o pacienty po absolvované onkologické léčbě .....	388
	23.4 Telemedicína v paliativní péči .....	389
<b>24</b>	<b>Mechanické srdeční podpory</b> .....	<b>395</b>
	<b>Peter Ivák</b>	
	24.1 Telemonitoring u pacientů s mechanickou srdeční podporou .....	397
	24.2 Současné softwarové aplikace pro pacienty s LVAD .....	402
	24.3 Koncept „smart pump“ .....	405
<b>25</b>	<b>Srdeční selhání</b> .....	<b>409</b>
	<b>Dominik Jenča, Peter Wohlfahrt, Lucie Nečasová, Vojtěch Melenovský</b>	
	25.1 Neinvazivní metody vzdálené monitorace .....	411
	25.2 Invazivní metody vzdálené monitorace .....	414
<b>26</b>	<b>Předchirurgické plánování pomocí 3D tisku a virtuální reality</b> .....	<b>423</b>
	<b>Jiří Froněk</b>	
	26.1 3D tisk a transplantace ledvin párovou výměnou .....	424
	26.2 3D tisk a transplantace jater .....	425
	26.3 Virtuální realita a resekce jater .....	426

26.4	Virtuální realita a transplantace jater .....	427
26.5	Shrnutí a výhledy do budoucna .....	428
<b>27</b>	<b>Telemedicínské postupy v diagnostice a léčbě hypertenze ...</b>	<b>433</b>
	<b>Eva Kociánová</b>	
27.1	Benefity vzdálené péče v diagnostice a léčbě .....	434
27.2	Možnosti dálkové monitorace krevního tlaku .....	436
27.3	Vzdálené postupy v managementu hypertenze .....	437
27.3.	Vyhodnocení dat a stanovení dalšího postupu .....	440
<b>28</b>	<b>Telemedicína u pacientů s plicní hypertenzí .....</b>	<b>443</b>
	<b>Jan Přeček, Martin Hutyra</b>	
28.1	Strategie a cíle léčby .....	445
28.2	Telemedicína u pacientů s plicní arteriální hypertenzí .....	446
28.3	Specifické technologie využitelné u pacientů s plicní hypertenzí ..	448
28.4	Příklad telemedicínského řešení u pacientů s plicní arteriální hypertenzí ve Fakultní nemocnici Olomouc .....	450
<b>29</b>	<b>Závěrečné slovo: Současnost a budoucnost telemedicíny ....</b>	<b>454</b>
	<b>Miloš Táborský</b>	
29.1	Definice telemedicíny .....	456
29.2	Proč potřebujeme digitální technologie v medicíně .....	456
29.3	Kdo provádí telemedicínu, kdo je garantem a jaké formy servisu jsou k dispozici .....	457
29.4	Komunikační platformy lékař–pacient a pacient–lékař v klinické praxi .....	457
29.5	mHealth: Technologie pro sledování fyziologických parametrů pacienta .....	459
29.6	Legální aspekty telemedicíny .....	459
29.7	Kybernetická bezpečnost a ochrana dat v telemedicíně .....	464
	<b>Seznam zkratk .....</b>	<b>470</b>
	<b>Rejstřík .....</b>	<b>471</b>

# CARDIO



MEDICAL



---

Milé dámy, vážení pánové,

jsem velmi rád, že se nám společně podařilo ve velmi krátkém čase realizovat první monografii, která se zabývá problematikou digitální medicíny. Dvacet devět kapitol, excelentní autorský kolektiv a především odborný obsah odrážejí reálně stav této problematiky v České republice. Je evidentní, že máme k dispozici řadu entuziastických týmů nejen na úrovni velkých nemocnic, ale i v ambulantní sféře, které již realizují distanční medicínu v každodenní klinické praxi, a to bez ohledu na praktickou absenci úhradových mechanismů.

Telemedicína je nepochybně jednou z podmínek udržitelnosti moderní medicíny třetího tisíciletí, a to nejen na úrovni odborné, ale i personální, a zvláště jako systémové řešení doplňující každodenní poctivou klinickou medicínu. Rozhodně ji nelze přeceňovat, protože diagnostika a léčba, a především jejich interpretace zůstávají a i v budoucnosti zůstanou na bedrech zkušených medicínských profesionálů.

Aby došlo k rozšíření do praxe od všeobecných praktických lékařů až po specializovaná centra, je třeba nicméně splnit tyto zásadní podmínky:

1. Zásadní definice legálních aspektů distanční medicíny – korekce Zákona o zdravotních službách 372/2011 Sb. cestou Poslanecké sněmovny Parlamentu České republiky.
2. Ustanovení Národní certifikační agentury pro zdravotnické prostředky a splnění legislativy Evropské unie dle MDR prostřednictvím Ministerstva zdravotnictví ČR.
3. Žádost o stanovení úhrady z prostředků veřejného zdravotního pojištění cestou standardního procesu Státního ústavu pro kontrolu léčiv.
4. Nastavení úhradových mechanismů plátců zdravotní péče – konsenzus Všeobecné zdravotní pojišťovny ČR a Svazu zdravotních pojišťoven ČR.

Pokud tyto podmínky nebudou splněny, bude distanční medicína v České republice nerealizovatelná a odsune nás na úroveň zemí, kde rozhodně nechceme být. Pevně věřím, že společným úsilím odborníků, kteří se podíleli na

realizaci této publikace, odborných společností, medicínské veřejnosti a patientských organizací se nám tento nelehký úkol podaří splnit co nejdříve.

Dovolte mi závěrem poděkovat všem autorům, kteří se na vzniku monografie podíleli. Současně vyslovuji veřejný závazek, že každým rokem budeme vydávat update této publikace ve webové podobě tak, aby skutečně reflektovala aktuální dění v této oblasti.

Ještě jednou velké díky všem autorům, podporovatelům a redakci vydavatelství EEZY Publishing, s.r.o.!

Váš Miloš Táborský

prof. MUDr.  
Miloš  
Táborský, CSc.

Digitálně podepsal  
prof. MUDr. Miloš  
Táborský, CSc.  
Datum: 2022.10.31  
07:04:44 +01'00'





# TENDYNE™

Transcatheter Mitral Valve Implantation

SUSTAINED MR ELIMINATION

## QUALITY TIME SECURED



**cardion**

zdravotnická technika

**Abbott**



# **PRAKTICKÁ ČÁST**



---

# 1 Úvod do problematiky, definice a vymezení pojmů

Zdeněk Gütter

## Poselství pro praxi

*V této kapitole se zaměříme na úvod do problematiky a vysvětlení základních pojmů z oblasti digitálních služeb používaných ve zdravotnictví a souvislostí mezi nimi. Dále uvedeme různé formy a kategorie digitálního zdravotnictví a digitální medicíny a jejich obecné charakteristiky a účely, což umožní lépe pochopit zákonitosti změn, které jsou spojeny se zaváděním digitálních technologií pro komunikaci a zpracování informací ve zdravotnictví.*

## Message for practice

*In this chapter, we will focus on an introduction to the issue and an explanation of the basic terms in the field of digital services used in healthcare and the connections between them. Furthermore, we will present the various forms and categories of digital health and digital medicine and their general characteristics and purposes, which will allow a better understanding of the laws of changes that are associated with the introduction of digital technologies for communication and information processing in healthcare.*

V mnoha oborech lidské činnosti vzniká potřeba sdílení informací na dálku, jejich rychlého a přesného zpracování, případně ukládání a archivace. Po staletí si lidstvo muselo vystačit s prostředky bez číslicového zpracování signálů přenášených informací, přitom však používalo písemné, obrazové, zvukové nebo jiné metody komunikace. V lékařství, medicíně a později v systému zdravotnictví tomu nebylo jinak. Potřeba dálkového přenosu, uchovávání a zpracování rostoucího objemu informací vedla k rozvoji digitálních technologií, které na rozdíl od současných analogových prostředků dokážou tyto úkoly plnit nejlépe i při velkých objemech informací a přitom za dostupnou cenu. V oblasti komunikací došlo v posledních desetiletích k výraznému pokroku v rozvoji digitálních přenosových systémů nasazovaných na metalické či optické kabely nebo využívajících radiové prostředky. To bylo umožněno jak pokrokem v digitálním zpracování signálů, ve vysílačích a senzorech, tak dostupností výkonných procesorů a paměťových prvků. Současně se prosadil jeden komunikační protokol – Internet Protocol (IP), který se masově využívá v mnoha technických řešeních dodávaných velkým množstvím výrobců s minimálními problémy se vzájemnou kompatibilitou. Výrazně se zvýšily možnosti využití kapacit přenosových pásem

a současně příslušné technologie díky masové produkci zlevnily natolik, že jsou dostupné široké veřejnosti a firmám i v málo rozvinutých zemích. Paralelně s tím probíhá soustavná inovace v oboru informačních technologií, hardwaru a softwaru počítačů. Kromě výkonných počítačů – serverů se výpočetní technika dostala díky miniaturizaci i do téměř všech moderních strojů a přístrojů, kde má často klíčovou řídicí funkci. S pokrokem ve výpočetní technice obdobně probíhá i rozvoj multimediálních technologií pro reprodukci zvuku a obrazu.

Když směřujeme k pojmu digitální zdravotnictví, je vhodné nejprve vymezit na funkční úrovni, o které technologie vlastně půjde. Je známe využívání počítačů jakožto řídicích jednotek zdravotnické techniky (zdravotnických prostředků) a telekomunikačních technologií pro přenos dat. Dále se běžně používá počítačové vybavení pro administrativní a řídicí práce známé i u jiných oborů a činností. Takové využití informačních a komunikačních technologií (IKT, angl. ICT) je důležité pro zdravotnictví, avšak kvůli dominantnímu účelu jejich použití – buď jako zdravotnická technika nezbytná pro poskytování zdravotních služeb, nebo jako univerzální nástroje na podporu chodu organizace – nejsou v zorném poli digitálního zdravotnictví. Naproti tomu v digitálním zdravotnictví je primárním účelem technologií zlepšení parametrů péče, které se pozitivně promítnou do zdravotního stavu populace i jedinců. Digitální zdravotnictví se týká nástrojů a služeb, jež využívají informační a komunikační technologie ke zlepšení prevence, diagnostiky, léčby, monitorování a zvládnání zdravotních problémů a ke sledování a řízení návyků životního stylu, které ovlivňují zdraví.

Digitální zdravotnictví bývá zejména v zemích Evropské unie spojováno s procesem digitální transformace zdravotní a sociální péče, jejímž cílem je vedle zkvalitnění péče zajištění její dostupnosti. Zaměřuje se na výzvy spojené se stárnoucí populací, zejména v souvislosti s preventabilními chronickými chorobami, umožní pružně reagovat na neplánované prudké růsty výskytů nejčastějších onemocnění (epidemie) a přispěje přitom k udržitelnosti zdravotnických systémů. V řadě zemí stále přežívá extenzivní přístup k řešení těchto výzev (více nemocnic, lůžek, personálu), a proto se do digitálních technologií vkládají naděje, že pomohou zvládnout rostoucí nároky na dostupné zdroje. Současné nové technologie vytvářejí příležitost pro inovativní firmy a také pracovní nabídku pro kvalifikované odborníky. Transformace zdravotnictví má tedy být přínosem pro lidi, systémy zdravotní péče i hospodářství. Digitální technologie, jako je mobilní komunikace 5G, umělá inteligence a superpočítače, nabízejí nové příležitosti k transformaci způsobu, jakým jsou přijímány a poskytovány zdravotní a sociální služby. Umožňují také zavádění inovativních přístupů k nezávislému životu občanů a k integraci zdravotní a sociální péče.

Zavádění ICT do zdravotnictví však probíhá v různých zemích s různou intenzitou a hloubkou pronikání do vnitřních procesů. V jiných oborech lidské činnosti je zavádění nástrojů ICT do praxe otázkou zejména investic a manažerských rozhodnutí;