

Zdeněk Seidl

KLÍČ

k neuroradiologické diagnostice



Zdeněk Seidl

KLÍČ

**k neuroradiologické
diagnostice**

Upozornění pro čtenáře a uživatele této knihy

Všechna práva vyhrazena. Žádná část této tištěné či elektronické knihy nesmí být reprodukována a šířena v papírové, elektronické či jiné podobě bez předchozího písemného souhlasu nakladatele. Neoprávněné užití této knihy bude **restně stíháno**.

Automatizovaná analýza textů nebo dat ve smyslu čl. 4 směrnice 2019/790/EU a použití této knihy k trénování AI jsou **bez souhlasu nositele práv zakázány**.

Prof. MUDr. Zdeněk Seidl, CSc.

Klíč k neuroradiologické diagnostice

Autor: prof. MUDr. Zdeněk Seidl, CSc., Radiodiagnostická klinika 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Všeobecné fakultní nemocnice v Praze

Recenze: prof. MUDr. Ing. Lukáš Lambert, Ph.D., MBA, přednosta Kliniky zobrazovacích metod 2. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice Motol, Praha

Vydání odborné knihy schválila Vědecká redakce nakladatelství Grada Publishing, a.s.

© Grada Publishing, a.s., 2026

Cover Photos © shutterstock.com, 2026 a © depositphotos.com, 2026

Cover Design © Grada Publishing, a.s., 2026

Obrázky v knize pocházejí z archivu autora.

Vydala Grada Publishing, a.s.

U Průhonu 22, Praha 7

jako svou 10370. publikaci

Odpovědná redaktorka Mgr. Viola Těšínská

Sazba Antonín Plicka

Počet stran 320

1. vydání, Praha 2026

Vytiskla D.R.J. TISKÁRNA RESL, s.r.o., Náchod

Názvy produktů, firem apod. použité v knize mohou být ochrannými známkami nebo registrovanými ochrannými známkami příslušných vlastníků, což není zvláštním způsobem vyznačeno.

Postupy a příklady v této knize, rovněž tak informace o lécích, jejich formách, dávkování a aplikaci jsou sestaveny s nejlepším vědomím autorů. Z jejich praktického uplatnění však pro autory ani pro nakladatelství nevyplývají žádné právní důsledky.

ISBN 978-80-271-8404-0 (pdf)

ISBN 978-80-247-4964-8 (print)

Obsah

Úvod	XIII
------------	------

A

CÉVNÍ ONEMOCNĚNÍ MOZKU

A1 Akutní ischemická mozková příhoda (stroke, iktus)	3
A2 Mозková hemoragie – CMP způsobená krvácením do mozku	6
A3 Hypoxicko-ischemická encefalopatie u donošených novorozenců	9
A4 Periventrikulární leukomalacie – nedonošení novorozenci	12
A5 Krvácení u novorozenců	15
A6 Akutní hypertenzní encefalopatie	18
A7 Amyloidní angiopatie	21
A8 Trombóza žilních struktur (hlubokého žilního systému a mozkových splavů)	24
A9 Subarachnoidální krvácení	27
A10 Leukoareióza (Fazekas), chronické ischemické změny CNS	30
A11 Wallerova degenerace	33

B

CÉVNÍ MALFORMACE

B1 Aneuryzma	37
B2 Arteriovenózní malformace	40
B3 Kavernom (kavernózní angiom)	43
B4 Venózní angiom	46
B5 Kapilární teleangiektázie	48

C NÁDORY A CYSTY

C1	Low-grade astrocytom	53
C2	Anaplastický astrocytom	56
C3	Glioblastoma multiforme	59
C4	Oligodendrogliom	62
C5	Gliom mozkového kmene	65
C6	Mozková gliomatóza	68
C7	Postiradiační edém, glióza, nekróza	71
C8	Primární lymfom mozku	74
C9	Dysembryoplastický neuroepiteliální nádor	78
C10	Gangliogliom	81
C11	Germinom	84
C12	Optochiazmaticko-hypothalamický gliom	87
C13	Pilocytární astrocytom	90
C14	Hemangioblastom (angioretikulom)	92
C15	Ependymom	94
C16	Centrální neurocytom	97
C17	Pineální cysta	100
C18	Pinealocytom	102
C19	Pinealoblastom	105
C20	Subependymální velkobuněčný astrocytom	108
C21	Meduloblastom	111
C22	Meningeom	114

C23	Neurofibromatóza (Recklinghausenova nemoc 1. a 2. typu)	117
C24	Schwannom (neurinom, neurilemom)	120
C25	Lipom	123
C26	Epidermoid (epidermoidní cysta)	125
C27	Dermoid (dermoidní cysta)	128
C28	Metastázy v mozku	130
C29	Adenom hypofýzy (makroadenom)	133
C30	Mikroadenom hypofýzy	137
C31	Kraniofaryngeom	140
C32	Rathkeho cysta	143
C33	Empty sella syndrome – syndrom prázdného sedla	145
C34	Arachnoidální cysta	147
C35	Neuroepiteliální (neurogliální) cysta	150
C36	Koloidní cysta	152

D

ONEMOCNĚNÍ BÍLÉ HMOTY MOZKOVÉ

D1	Roztroušená skleróza mozkomíšní	157
D2	Neuromyelitis optica (Devicova nemoc)	160
D3	Akutní diseminovaná encefalomyelitida	163
D4	Progresivní multifokální leukoencefalopatie	166
D5	Adrenoleukodystrofie	169
D6	Centrální pontinní a extrapontinní myelinolýza (osmotický demyelinizační syndrom)	172
D7	Zánětlivý syndrom imunitní obnovy	175

D8	Status epilepticus	178
D9	Rozšíření perivaskulárních prostor (Virchowovy–Robinovy prostory)	180

E

ZÁNĚTLIVÁ ONEMOCNĚNÍ MOZKU

E1	Mozkový absces	185
E2	Meningitida	188
E3	Herpetická encefalitida	190
E4	Tuberkulóza, tuberkulózní meningitida	193
E5	Vaskulitida	196
E6	Limbická encefalitida a autoimunitně vyvolané encefalitidy	199
E7	Cytomegalovirus	201
E8	Mykotická onemocnění	203
E9	Idiopatická kortikodependentní hypertrofická pachymeningitida	206

F

DEGENERATIVNÍ ONEMOCNĚNÍ MOZKU

F1	Alzheimerova nemoc (demence)	211
F2	Multisystémová atrofie	214
F3	Parkinsonova nemoc	216
F4	Wilsonova nemoc (hepatolentikulární degenerace, Westphalova–Strümpellova pseudoskleróza)	218
F5	Poškození nervového systému etylalkoholem	221
F6	MELAS – multisystémové mitochondriální onemocnění	223
F7	Leighův syndrom (mitochondriální onemocnění)	226

G ONEMOCNĚNÍ MOZKOVÝCH KOMOR A LIKVORU

G1	Hydrocefalus obstrukční, hyporesorpční, hypersekreční	231
G2	Hydrocefalus normotenzní	234
G3	Idiopatická intrakraniální hypertenze (pseudotumor cerebri, benigní nitrolební hypertenze)	236
G4	Intrakraniální hypotenze	238

H MOZKOVÉ MALFORMACE

H1	Ageneze/dysgeneze <i>corpus callosum</i>	243
H2	Cavum septi pellucidi, cavum vergae, cavum veli interpositi	246
H3	Septooptická dysplazie (de Morsierův syndrom)	248
H4	Schizencefalie	250
H5	Dandyova–Walkerova malformace	252
H6	Heterotopie šedé hmoty mozkové	255
H7	Mikrocefalie	258
H8	Tuberózní skleróza (Bournevilleova nemoc)	260

I MOZKOVÁ TRAUMATA

I1	Mozková kontuze	265
I2	Traumatické subarachnoidální krvácení	268
I3	Difuzní axonální poranění – střížné poranění mozku	270
I4	Akutní a subakutní subdurální hematom	273
I5	Epidurální hematom	277

I6 Chronický subdurální hematom	280
I7 Mozkové herniace (kůžele)	283

J
FYZIOLOGICKÉ NÁLEZY MR V DĚTSKÉM VĚKU
A ZA RŮZNÝCH FYZIOLOGICKÝCH STAVŮ

K
FYZIOLOGICKÉ „STÁRNUTÍ“ MOZKU

Nejdůležitější použitá literatura	297
Seznam zkratk	299
Rejstřík	301
Souhrn	305
Summary	306

Motto:

Umění je velké
příležitost prchavá
rozhodnutí nesnadné
výsledek nejistý

Úvod

Snahou autora je, aby se publikace stala vašim „kolegou“, „konzultantem“ při diagnostické rozvaze a přispěla na základě charakteristických prvků zobrazení k rychlé diagnostice, při nejasné diferenciální diagnostice pak ke správné orientaci v příslušné speciální monografii.

Kniha je členěna podle jednotlivých klinických jednotek a cílem byla maximální možná stručnost a přehlednost sdělení. Na úvod u každé choroby je „klíč“ k diagnostice, se základními údaji o dané nemoci. Následují neuroradiologické informace, respektive výsledky zobrazení, klinické údaje a diferenciální diagnostika. Obrazová část je pouze doplňující a ilustrativní, vychází z kazuistik uvedených u probíraných diagnóz. Jednotlivé obrazy z vyšetření zobrazovacími metodami nemají vždy perfektní kvalitu ani zcela jednotnou grafiku. Důvodem je provádění vyšetření v různé době napříč časem a na různých přístrojích a rovněž archivace obrazového materiálu na průběžně se vyvíjejících nosičích, v různých formátech apod. Obrazy publikované v této knize proto nemohou konkurovat podrobným obrazovým monografiím a atlasům, to však ani není cílem publikace.

Kazuistiky popisované u jednotlivých diagnóz jsou různě rozsáhlé. U některých nemocných byla k dispozici celá zdravotnická dokumentace, u jiných jen žádanky k vyšetření, ale to je situace, s níž se radiolog při vyšetření obvykle setkává. U heterotopie šedé hmoty mozkové a Dandyovy–Walkerovy malformace (Dandyova–Walkerova syndromu) autor považuje za přínosnější obrázky od různých pacientů, bez konkrétní kazuistiky.

Kromě radiologů je kniha určena jak lékařům zabývajícím se onemocněními hlavy a mozku, tedy neurologům, neurochirurgům, onkologům, otorinolaryngologům, oftalmologům, tak studentům medicíny.

Monografie poskytuje svým čtenářům a uživatelům dostatek prostoru na poznámky na základě vlastních klinických zkušeností. Přestože obsahuje hodně nových literárních údajů, může se stát, že již v čase vydání budou na základě výzkumu některá fakta doplněna či zpřesněna.

A

**CÉVNÍ ONEMOCNĚNÍ
MOZKU**

A1 Akutní ischemická mozková příhoda (stroke, iktus)

Klíč k diagnostice

Při klinickém podezření na iktus, vzhledem k možné léčbě trombolýzou, bojujeme s časem. Postup vyšetření musí být co nejrychlejší („čas je mozek“). Vyšetření výpočetní tomografií (CT) slouží k vyloučení krvácení, vyšetření CT angiografií (CTA) od oblouku aorty, určení mozkové perfuze (rozsahu ischemie) je ve většině případů dostatečné pro další klinický postup. CT je v současné době při podezření na iktus považována za prioritní zobrazovací modalitu.

Nálezy zobrazovacích metod

Obecné znaky: v akutní fázi na magnetické rezonanci (MR) restrikce difuze (cytotoxický edém), obvykle starší jedinci, zobrazení trombu v cévě.

Magnetická rezonance

- V akutním stadiu v difuzně váženém zobrazení (DWI) restrikce (po 1–2 hodinách), zvýšená intenzita signálu. ADC mapa (apparent diffusion coefficient) – snížená intenzita signálu (signál – korelát cytotoxického edému).
- Po 6–7 hodinách od počátku klinické symptomatologie zvýšení intenzity signálu v T2-váženém zobrazení (T2W) a FLAIR (fluid attenuated inversion recovery), postupně snížení signálu v T1-váženém zobrazení (T1W).
- MR angiografie (MRA) zobrazí možnou cévní patologii.

Výpočetní tomografie

- Vyloučí krvácení, určí perfuzi (rozsah ischemie).
- CT angiografie (CTA) zobrazí cévní patologie.

Doplňující neuroradiologické a klinické údaje

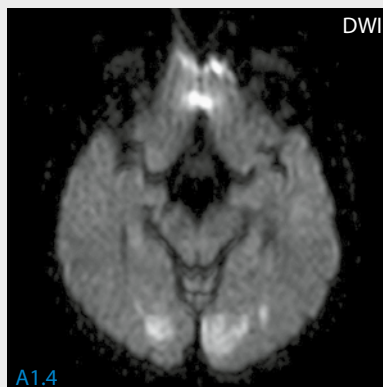
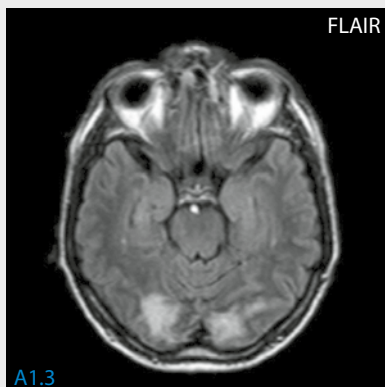
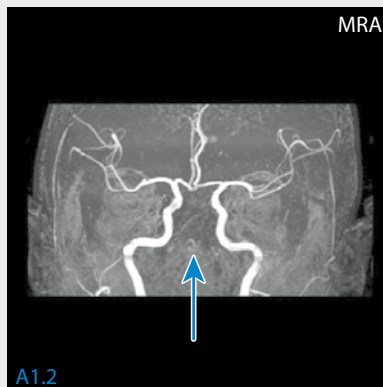
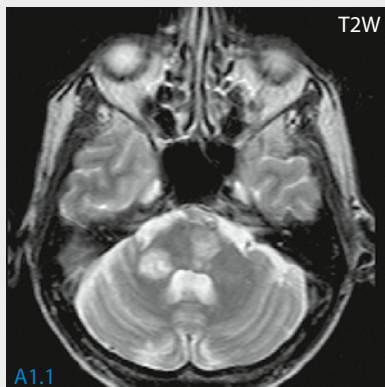
- Snaha o co nejrychlejší stanovení diagnózy vzhledem k léčbě. Doporučena intravenózní trombolýza do 4,5 hodiny, do 6 hodin endovaskulární revaskularizační terapie (ERT) – mechanické odstranění uzávěru cévy. S časem narůstají komplikace léčby.
- Klinická symptomatologie velmi rozsáhlá, klinické postižení kontralaterálně lézí (hemiparéza, hemihypestezie atd.). Při postižení levé hemisféry (obvykle dominantní) afázie, postižení gnostických funkcí; někdy bývá prvním příznakem epileptický záchvat.
- Iktová centra v nemocnicích, doba od přijetí pacienta k intravenózní trombolýze v průměru do 20 minut.
- „Červená malacie“ = drobná i rozsáhlejší krvácení do ischemie, obvykle až po 24 hodinách, nemívají větší klinický význam.
- Včasné známky ischemie při CT vyšetření, např. příznak *a. cerebri media*, až po 6–7 hodinách, vzhledem k současné léčbě malý význam pro klinika.
- Enhancement (mapovitý, okrajů ložiska) po aplikaci kontrastní látky (KL) není neobvyklý, jeho význam je otázkou.
- Po 4 týdnech postupně vývoj malacie v pseudocystu, někdy gliózu.
- Ischemie tvoří více než 80 % akutních cévních mozkových příhod.

Difenciální diagnostika

- **Akutní hypertenzní encefalopatie** (posterior reversible encephalopathy syndrome, PRES): obvykle okcipitálně (vertebrobazilární [VB] povodí), nebývá restrikce DWI, postižení obou hemisfér je časté.
- **Low-grade astrocytom**: jen v 10 % postihuje i šedou hmotu, není restrikce difuze, mívá mírný mass efekt.
- **MELAS** (multisystémové mitochondriální onemocnění – mitochondriální myopatie, encefalopatie, laktátová acidóza a epizody podobné stroke): vyskytuje se již od dětského věku, nálezy neodpovídají cévním teritoriím, měnlivý nález („migrující infarkty“), zvýšené laktáty v séru.
- **Encefalitida**: klinické známky zánětu, obvykle enhancement, neodpovídají cévním teritoriím.
- **Mozková kontuze**: často příměs akutního krvácení, predilekčně frontálně, temporálně, neodpovídajícího cévním teritoriím, jiné známky traumatu (fraktura lebky, poranění měkkých tkání hlavy atd.).

Kazuistika

Muž, 61 let. Ischemie ve vertebrobasilárním povodí, dvakrát prodělal infarkt myokardu (IM), v anamnéze kardiomyopatie, hypertenze. Náhlá porucha vizu, nauzea, vomitus, hypakuze, vertigo, nemůže se sám postavit. Objektivní vyšetření: dezorientován, cerebelární syndrom vlevo, centrální vestibulární syndrom, levostranná hemiparéza.



Obr. A1.1–A1.4 Trombóza *a. basilaris*, akutní ischemické změny vertebrobasilárního povodí (pons, *pedunculus cerebri medius dextra*, parietookcipitální oblast). Šipka v obrázku A1.2 – nezobrazilo se vertebrobasilární povodí

A2 Mozková hemoragie – CMP způsobená krvácením do mozku

Klíč k diagnostice

15–20 % cévních mozkových příhod (CMP), větší riziko mají nemocní s hypertenzí, výskyt narůstá s věkem, u mladších jedinců je častou příčinou aneuryzma, cévní malformace nebo koagulopatie.

Nálezy zobrazovacích metod

Obecný znak: přítomnost hematomu v mozkové tkáni.

Magnetická rezonance

Intenzita signálu v T1W i T2W je ovlivněna stářím hematomu.

- **Hyperkutní hematom:** do 12 hodin (oxyhemoglobin) – hyperintenzní v T2W, izointenzní v T1W.
- **Akutní hematom:** 12 hodin až 2 dny (deoxyhemoglobin) – hypointenzní v T2W, izointenzní v T1W.
- **Subakutní hematom, 1. fáze** – 2 dny až 1 týden (intracelulární methemoglobin) – hypointenzní v T2W, hyperintenzní v T1W; **2. fáze** – jeden až několik týdnů (extracelulární methemoglobin) – hyperintenzní v T2W i T1W.
- **Chronický hematom:** po několika týdnech (ferritin, hemosiderin) – hypointenzní v T2W i T1W.

Výpočetní tomografie

Akutní hematom je prakticky hned po krvácení hyperdensní (60–8 HU), postupně se „odbarvuje“, po 4–6 týdnech posthemoragická pseudocysta, CT má pro krvácení „krátkou paměť“.

Doplňující neuroradiologické a klinické údaje

- Těžší průběh než ischemie, třetina pacientů zemře v akutním stadiu, druhá třetina do půl roku.
- Klinické příznaky: náhlé, jako „blesk z čistého nebe“, často bezvědomí, epileptický záchvat, zvracení, při provalení do komor obstrukční hydrocefalus.
- Prognóza ovlivněna rozsahem krvácení (hematom větší než 3 cm v zadní jámě lební a větší než 5 cm supratentoriálně v 80–90 % případů statisticky končí smrtí jedince). Krvácení lokalizované kortiko-subkortikálně má lepší prognózu než krvácení v centrálních partiích mozku (centrální šedi).
- Při krvácení z aneuryzmatu, cévní malformace je léčbou operace, intervenční radioterapie.
- Asi u třetiny nemocných nastává recidiva krvácení v dalších hodinách.
- Po dvou dnech rozpadové produkty hemoglobinu způsobují vazospazmy, které jsou příčinou mozkové ischemie a zhoršení klinického stavu pacienta.

Diferenciální diagnostika

- **Krvácení do nádoru, metastázy:** po aplikaci KL enhancuje zbytek nádoru.
- **Krvácení z aneuryzmatu, cévní malformace:** MRA, CTA, DSA (digitální subtrakční angiografie).
- **Krvácení do ischemie („červená malacie“):** krvácení není destruktivní, odpovídá cévním teritoriím, obvykle s časovým odstupem 24–48 hodin, nebývá doprovázeno zhoršením klinického stavu.
- **Amyloidní angiopatie:** krvácení různého stáří, starší jedinci, nebývá hypertenze.
- **Pomaloprůtokové cévní maformace (kavernom, venózní angiom):** zřídka krvácení (asi ve 3 %), obvykle mírný klinický průběh, nezobrazí CTA, MRA.

Vážení čtenáři, právě jste dočetli ukázkou z knihy Klíč k neuroradiologické diagnostice. Pokud se Vám ukáзка líbila, na našem webu si můžete zakoupit celou knihu.