

Národní kritéria protonové radioterapie

verze 2026

Preambule

Cílem vytvoření Národních kritérií protonové terapie je nejen vytvoření jednoznačného seznamu indikací pro radikální radioterapii, vhodných ke hrazení dle kódů 43652 a 43653, nýbrž současně vytvoření podmínek pro optimalizaci péče pro onkologické pacienty podstupující radioterapii. Pro hodnocení dozimetrické přijatelnosti fotonového plánu jsou přednostně využívány aktuální disease-specific DVH parametry publikované v konsenzuálním dokumentu ASTRO. Parametry vycházejí z dostupných klinických dat, protokolů multicentrických studií a expertního konsensu a reflektují současné možnosti a standardy plánování radioterapie. U ostatních indikací, u nichž není prokázán klinický přínos protonové terapie oproti optimální fotonové radioterapii či se ani neočekává, lze protonovou léčbu zvažovat bez navýšené úhrady, tedy na úrovni úhrady odpovídající fotonové radioterapii, jako akceptovatelnou alternativu.

1. Indikace s všeobecně uznávaným klinickým benefitem PT

Jedná se o diagnózy, u kterých je vzhledem k prokázanému profitu a všeobecnému mezinárodnímu konsensu o klinicky významném benefitu protonové terapie žádoucí úhrada výkonů dle kódů 43652 a 43653. (U těchto diagnóz není třeba vytvářet žádné komparativní plány, neboť přínos protonové terapie je obecně akceptován. Současně níže uvedená diagnóza neznamena automaticky povinnost odeslat k protonové terapii.)

- a) **Nádory oka** (např. uveální melanom, nádory duhovky), které nejsou indikovány k brachyterapii či stereotaktické radioterapii).
- b) **Nádory baze lební** (např. chordomy, chondrosarkomy).
- c) **Nádory paranazálních dutin.**
- d) **Pediatrické nádory** (zejména neuroonkologické).
- e) **Mediastinální lymfomy** - (mediastinální lymfomy přiléhající na obě strany srdce, případně mediastinální lymfomy se současným postižením axily).
- f) **Lokalizovaný neresekabilní hepatocelulární karcinom jater** (nevhodný k transplantaci).
- g) **Nádory nosohltanu s intrakraniální propagací, infiltrací kraniálních nervů či invazí do orbity.**
- h) **Ozáření kraniospinální osy.**

2. Indikace s potenciálním klinickým benefitem PT

Jedná se o diagnózy, u kterých je žádoucí úhrada dle kódu 43652 při nedodržení doporučených kritérií NRS/ASTRO „primary goals“:

Nedodržení DVH doporučení ASTRO při splnění NRS neznamená absolutní implikaci k odeslání na protonovou terapii. V takové situaci je žádoucí protonovou terapii důsledně zvážit s ohledem na potenciální benefit této terapie.

a. Karcinom jícnu

Indikace protonové radioterapie ve výši kódu 43652 je možná pouze v případě nesplnění doporučených kritérií:

Mícha	$D_{max} \leq 45 \text{ Gy}$
Srdce	$D_{mean} \leq 26 \text{ Gy}$, $V_{30} \leq 30 \%$
Plíce	$V_{40} \leq 10 \%$, $V_{30} \leq 15 \%$, $V_{20} \leq 20 \%$, $V_{10} \leq 40 \%$, $V_5 \leq 50 \%$ $D_{mean} \leq 20 \text{ Gy}$
Ledviny	$D_{mean} < 18 \text{ Gy}$, $V_{28} < 20 \%$, $V_{23} < 30 \%$, $V_{20} < 32 \%$, $V_{12} < 50 \%$

b. Karcinom plic

Indikace protonové radioterapie ve výši kódu 43652 je možná pouze v případě nesplnění doporučených kritérií NRS/ASTRO:

Mícha	$D_{max} \leq 50 \text{ Gy}$
Srdce	$V_{45} \leq 35 \%$
Plíce	$V_{20} \leq 33 \%$, $V_5 \leq 60 \%$, $D_{mean} \leq 18 \text{ Gy}$
Jícen	$D_{mean} < 30.6 \text{ Gy}$, $V_{60} \leq 15.3 \%$
Br. plexus	$D_{0.03cc} \leq 66 \text{ Gy}$

c. Karcinom pankreatu

Indikace protonové radioterapie ve výši kódu 43652 je možná pouze v případě nesplnění doporučených kritérií NRS/ASTRO:

Normofrakcionace:

Játra	$D_{mean} < 21 \text{ Gy}$, $CV_{34} \geq 800 \text{ cc}$
Ledviny	$V_{18} < 50 \%$
Mícha	$D_{0.03cc} < 45 \text{ Gy}$
Tenké střevo	$D_{0.03cc} < 53 \text{ Gy}$
Tlusté střevo	$D_{0.03cc} < 58 \text{ Gy}$
Duodenum	$D_{0.03cc} < 53 \text{ Gy}$
Žaludek	$D_{0.03cc} < 53 \text{ Gy}$
Jícen	$D_{0.03cc} < 53 \text{ Gy}$

Hypofrakcionace (15 frakcí):

Játra	$D_{mean} < 18 \text{ Gy}$, $CV_{30} \geq 800 \text{ cc}$
Ledviny	$V_{15} < 45 \%$
Mícha	$D_{0.03cc} < 30 \text{ Gy}$
Tenké střevo	$D_{0.03cc} < 43 \text{ Gy}$
Tlusté střevo	$D_{0.03cc} < 48 \text{ Gy}$
Duodenum	$D_{0.03cc} < 43 \text{ Gy}$
Žaludek	$D_{0.03cc} < 43 \text{ Gy}$
Jícen	$D_{0.03cc} < 43 \text{ Gy}$

d. Karcinom levého prsu/levé hrudní stěny s indikovaným ozářením spádových lymfatik včetně parasternálních uzlin

Indikace protonové radioterapie ve výši kódu 43652 je možná pouze v případě nesplnění doporučených kritérií NRS/ASTRO/DEGRO

Normofrakcionace:

Kontr. prs	$D10\% \leq 5 \text{ Gy}$
Srdce	$D_{\text{mean}} \leq 2,5 \text{ Gy}$
LAD	$D_{\text{mean}} \leq 10 \text{ Gy}$
Plíce	$V20 \leq 35 \%, V10 \leq 65 \%$
Mícha	$D0.03 \text{ cc} \leq 45 \text{ Gy}$

Hypofrakcionace:

Kontr. prs	$D10\% \leq 3 \text{ Gy}$
Srdce	$D_{\text{mean}} \leq 2,4 \text{ Gy}$
LAD	$D_{\text{mean}} \leq 9.3 \text{ Gy}$
Plíce	$V18 \leq 35 \%, V10 \leq 60 \%$
Mícha	$D0.035\text{cc} \leq 37.8 \text{ Gy}$

e. Karcinom hlavy a krku

Indikace protonové radioterapie ve výši kódu 43652 je možná pouze v případě nesplnění doporučených kritérií NRS/ASTRO

Mandibula	$D_{\text{max}} \leq 70 \text{ Gy}$
Mozkový kmen	$D0.03\text{cc} < 50 \text{ Gy}$
Dutina ústní	$D_{\text{mean}} \leq 30 \text{ Gy}^*$ <i>(neplatí u nádorů dutiny ústní)</i>
Cochlea	$D0.03\text{cc} \leq 35 \text{ Gy}$
Jícen	$D_{\text{mean}} \leq 35 \text{ Gy}^*$ <i>(nádory orofaryngu)</i> $D_{\text{mean}} \leq 45 \text{ Gy}^*$ <i>(nádory laryngu)</i>
Konstriktory	$D_{\text{mean}} \leq 50 \text{ Gy}^*$ <i>(neplatí u nádorů s infiltrací zadní stěny orofaryngu, nádorů hypofaryngu a laryngu)</i>
Parotis (bilat)	$D_{\text{mean}} < 25\text{Gy}^*$ <i>(neplatí u nádorů parotis či přítomnosti makroskopického tumoru s těsném okolí příušní žlázy)</i>
Mícha	$D0.03\text{cc} \leq 45 \text{ Gy}$
Sítnice	$D_{\text{max}} < 50 \text{ Gy}$
Oční čočka	$D_{\text{max}} < 7 \text{ Gy}$

f. Low grade gliomy mozku

Indikace protonové radioterapie ve výši kódu 43652 je možná pouze v případě nesplnění kritérií NRS

Mozek	$D_{\text{max}} \leq 72 \text{ Gy}$
Mozkový kmen	celý objem $D_{\text{max}} < 54 \text{ Gy}$, $1\text{-}10\text{cm}^3 \leq 59 \text{ Gy}$
Mícha	$D_{\text{max}} < 50 \text{ Gy}$
Optický nerv	$D_{\text{max}} < 55 \text{ Gy}$
Sítnice	$D_{\text{max}} < 50 \text{ Gy}$
Oční čočka	$D_{\text{max}} < 7 \text{ Gy}$
Cochlea	$D_{\text{mean}} \leq 45 \text{ Gy}$

g. Reiradiace

Indikace protonové radioterapie ve výši kódu 43652 je možná pouze v případě nesplnění kritérií NRS 2026 či u pacientů, u nichž reiradiace konvenční technikou není možná.

3. Indikace bez prokázaného přidaného klinického benefitu protonové terapie vůči optimální fotonové radioterapii.

Jedná se o diagnózy, u kterých není na základě studií prokázán benefit protonové terapie a u kterých se na základě všeobecného mezinárodního konsensu neočekává klinický přínos protonové terapie při adekvátní kvalitě plánu. Úhrada dle kódu 43652 je tedy vhodná pouze při nedodržení kritérií NRS/ASTRO „secondary goals“.

Nedodržení DVH doporučení ASTRO při splnění NRS neznamena absolutní implikaci k odeslání na protonovou terapii. V takové situaci je žádoucí protonovou terapii důsledně zvážit s ohledem na potenciální benefit této terapie.

a. Karcinom prostaty

Indikace protonové radioterapie s úhradou výkonu dle kódu 43652 je možná pouze v případě nesplnění kritérií NRS/ASTRO:

Normofrakcionace:

Rektum	$V40 \leq 65 \%$, $V70 \leq 25 \%$, $V75 \leq 15 \%$
Močový měchýř	$V50 \leq 50 \%$, $V70 \leq 35 \%$, $V75 \leq 25 \%$
Tlusté střevo	$D0.035cc \leq 62.5 \text{ Gy}$, $V60 \leq 1\%$
Tenké střevo	$D0.035cc \leq 54 \text{ Gy}$, $V45 \leq 200cc$

Hypofrakcionace 60 Gy/20fr:

Rektum	$V30 \leq 57 \%$, $V50 \leq 22 \%$, $V60 \leq 8 \%$
Močový měchýř	$V40 \leq 50 \%$, $V48 \leq 25 \%$, $V60 \leq 15 \%$
Tlusté střevo	$D0.035cc \leq 50 \text{ Gy}$
Tenké střevo	$D0.035cc \leq 50 \text{ Gy}$, $V40 \leq 195cc$

Hypofrakcionace 70 Gy/28fr:

Rektum	$V40 \leq 35 \%$, $V65 \leq 10 \%$, $V70 \leq 10 \%$
Močový měchýř	$V40 \leq 65 \%$, $V65 \leq 25 \%$, $V70 \leq 15 \%$
Tlusté střevo	$D0.035cc \leq 60 \text{ Gy}$, $V50 \leq 1\%$
Tenké střevo	$D0.035cc \leq 54 \text{ Gy}$, $V40 \leq 1\%$

Adjuvantní radioterapie (normofrakcionace):

Rektum	$V40 \leq 65 \%$, $V65 \leq 45 \%$
Močový měchýř	$V40 \leq 77 \%$, $V65 \leq 57.5 \%$
Tlusté střevo	$D0.035cc \leq 62.5 \text{ Gy}$, $V60 \leq 1\%$
Tenké střevo	$V60 \leq 0.1cc$, $V45 \leq 200cc$

b. Karcinom prsu bez indikace ozáření uzlin

Indikace protonové radioterapie s úhradou výkonu dle kódu 43652 je možná pouze v případě nesplnění kritérií NRS/ASTRO/DEGRO:

Normofrakcionace:

Kontr. prs	$D10\% \leq 5 \text{ Gy}$
Srdce	$D_{\text{mean}} \leq 2,5 \text{ Gy}$
LAD	$D_{\text{mean}} \leq 10 \text{ Gy}$
Plíce	$V20 \leq 35 \%, V10 \leq 65 \%$
Mícha	$D0.03\text{cc} \leq 50 \text{ Gy}$

Hypofrakcionace (40.05-42.56 Gy a 2.66-2.67 Gy v 15 či 16 frakcích):

Kontr. prs	$D5\% \leq 2.4 \text{ Gy}$
Srdce	$D_{\text{mean}} \leq 2,4 \text{ Gy}$
LAD	$D_{\text{mean}} \leq 9.3 \text{ Gy}$
Plíce	$V16 \leq 20 \%$

c. Karcinom rekta a anu

Indikace protonové radioterapie s úhradou výkonu dle kódu 43652 je možná pouze v případě nesplnění kritérií NRS/ASTRO:

Normofrakcionace:

Močový měchýř	$V45 \leq 30\%, D_{\text{mean}} \leq 44 \text{ Gy}$
Tenké střevo	$D0.03\text{cc} \leq 60 \text{ Gy}, D100\text{cc} \leq 49.5 \text{ Gy}, D180 \text{ cc} \leq 38.5 \text{ Gy}$

Hypofrakcionace (5 x 5 Gy):

Močový měchýř	$V25 \leq 20\%, V15 \leq 50\%, D_{\text{mean}} \leq 20\text{Gy}$
Tenké střevo	$D0.03\text{cc} \leq 28.75 \text{ Gy}, V20 \leq 200\text{cc}$

Příloha 1

Definice rizikových orgánů

NRS: Věstník 10/2026 <https://www.srobf.cz/downloads/nrs-ro-2026.pdf>

EBM SROBF: <https://www.srobf.cz/cs/pro-odborniky/ro-zalozena-na-dukazech/cilove-objemy>

- **Anální kanál:** od anorektální junkce po anální okraj (anal verge), tvořen komplexem m. puborectalis, vnitřního a zevního sfinkteru
- **Bowel bag:** břišní dutina bez mesorekta a retroperitonea, bez jater, sleziny, žaludku
- **Cochlea - hlemýžď:** cochlea, sacculus a utriculus
- **Duodenum:** zevní okraj celého průběhu duodena D1-D4 (od pyloru po jejunum), kraniálně začíná u horního okraje L1 - Kataria T, Gupta D, Basu T, Gupta S, Goyal S, Banerjee S, Abhishek A, Bisht SS, Narang K. Simple diagrammatic approach to delineate duodenum on a radiotherapy planning CT scan. Br J Radiol. 2016;89(1058):20150661.
- **Glottis** – sublokální hrtanu (Choi M et al.: Development of a standardized method for contouring the larynx and its substructures. Radiat Oncol. 2014;9:285)
- **Hippokampus** - „Hippocampal Contouring: A Contouring Atlas for RTOG 0933 (Vinai Gondi)” – <https://www.nrgoncology.org/ciro-brain>
- **Hlavice humeru:** zevní okraj hlavice humeru
- **Játra:** zevní okraj jater (bez v.portae, bez žlučníku)
- **Jícen:** zevní kontura od hypofaryngu po kardi
- **Jícen krční:** zevní kontura od hypofaryngu po cca horní část oblouku aorty – kaudální okraj C7 obratle
- **Konečník:** zevní okraj konečníku, horní hranice přechod v sigma; konzervativnější přístup: konturace u karcinomu prostaty je doporučena s horním okrajem 1 cm nad PTV_prostata+/- SV
- **Kontralaterální prs** - kontura celého kontralaterálního prsu (od laterálního okraje sternu ve střední části objemu, kraniálně a kaudálně sleduje objem mediálně tvar žlázy laterálně vasa thoracica lateralis), po fascii hrudní stěny a pectorálních svalů od sternoklavikulárního skloubení po submamární rýhu.
- **LAD:** Left Anterior Descending artery LAD (ramus interventricularis anterior) odstupuje z kmene levé koronární tepny po jeho rozdělení na LAD a ramus circumflexus (RCx). (Duane F, et al. A cardiac contouring atlas for radiotherapy. Radiotherapy and Oncology. 2017;122(3):416–422 + Feng M, et al. Development and validation of a heart atlas to study cardiac exposure to radiation following treatment for breast cancer. Int J Radiat Oncol Biol Phys. 2011;79(1):10-8.)
- **Ledviny:** zevní okraj ledviny (bez pánvičky ledvinové, bez cyst vyklenujících se extrarenálně)
- **Mícha:** minimálně 1 cm nad a pod PTV, lze konturovat i celý průběh míchy od foramen magnum po L2
- **Močový měchýř:** zevní okraj zahrnuje stěnu i lumen až k vesikouretrální junkci.
- **Mozek:** zevní okraj mozku
- **Mozkový kmen:** od foramen magnum pod cca chiasma opticum (prodloužená mícha, Varolův most, mesencephalon), horní hranice je na přechodu mezencefala (RTOG) do diencefala, tedy v místě oddělení od thalamu a hypothalamu (pedunkly nejsou součástí mozkového kmene, ale dle doporučení EPTN jsou i pedunkly a colliculi součástí mozkového kmene).
- **Oční čočka:** zevní okraj čočky
- **Plice:** levá a pravá zvlášť (Lung_L/R) a následně spojení obou plic v objemu Lungs (bez bronchů, bez trachey)
- **Srdce:** kontura perikardu, dole srdeční hrot, nahoře větvení a.pulmonalis (Kirli M et al: A heart atlas for breast radiation therapy and the influence of delineation education on both intra and interobserver variability, Japanese Journal of Radiology (2019) 37:420–430)
- **Štítná žláza:** zevní kontura
- **Žaludek:** zevní kontura od kardi (GEJ) přes fundus a tělo až po pylorus