

NUTRIČNÍ MANAGEMENT PSA



Fyziologické nutriční požadavky

Mladý pes		Starší pes	
Energie (kcal ME/g)	3,5-4,5	Energie (kcal ME/g)	3,0-4,0
Tuk (% DM)	10-20	Tuk (% DM)	10-15
Vláknina (% DM)	<5	Vláknina (% DM)	2-5
Protein (% DM)	15-30	Protein (% DM)	15-23
P (% DM)	0,4-0,8	P (% DM)	0,3-0,7
Na (% DM)	0,2-0,4	Na (% DM)	0,15-0,4
Cl (% DM)	1,5 x Na	Cl (% DM)	1,5 x Na
Vit E (IU/kg)	>400	Vit E (IU/kg)	>400
Vit C (mg/kg)	>100	Vit C (mg/kg)	>100
Se (mg/kg)	0,5-1,3	Se (mg/kg)	0,5-1,3

Sacharidy dopočteno dle:
100 – (vlhkost + dusíkaté látky + tuk + popel + vláknina) v % DM

Vláknina
Je to komplex polysacharidů, zejména strukturálních sacharidů např. celulóza, lignin atd. U monogastričních zvířat má příznivý dietetický účinek, jde o podporu střevní peristaltiky, má čistící efekt na sliznici trávicího traktu, pozitivní vliv na činnost tlustého střeva. Nadměrný příjem vede k poklesu stravitelnosti (čím vyšší podíl vlákniny v organické hmotě, tím nižší stravitelnost). Vláknina se totiž nestěpí běžnými trávicími enzymy, ale mikrobiální fermentací. Její obsah by neměl přesáhnout 5% v sušině.

Antioxidanty
Zamezují oxidaci tuků a tím zabraňují vzniku škodlivých látek. Jsou potřebné hlavně ke konzervaci živočišných tuků a mouček. Rostlinné tuky obsahují přirozené antioxidanty. Do krmiv se přidávají antioxidanty chemické (vysoká účinnost, potenciální riziko pro zdraví) a přírodní (nižší účinnost, pro zdraví jsou neškodné).

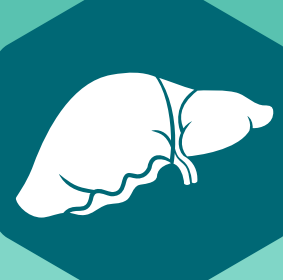
- Chemické antioxidanty:**
- Ethoxyquin (E324)
 - Butylhydroxyanisol (BHA) (E320)
 - Butylhydroxytoluen (BHT) (E321)
 - Propylgallát (E310)
- Přírodní:**
- Vitamin E (E306 - 309)
 - Vitamin C (E300)
 - Kyselina citronová (E330)
 - Extrakt z rozmarýnu (*Rosmarinus officinalis*) (E392)

Tuky
Tuky mají stravitelnost až 80 – 95 %. Jsou nejlepším zdrojem energie (hrubá energie 9,4 kcal/g). Pro organismus jsou nezbytné EFA (esenční mastné kyseliny) skupiny n-3 (kyselina linolenová) a n-6 (kyselina linolová).

Proteiny
Proteiny jsou komplexní prvky zahrnující dusík. Proteiny mají v těle nezastupitelnou funkci od stavebních částic až po látky hormonální povahy. Základní stavební částici jsou aminokyseliny, které dělíme na esenciální a neesenční. Rostlinné proteiny mají méně příznivé aminokyselinové složení pro živočišný organismus, nižší stravitelnost než proteiny živočišného původu. Denní doporučený příjem bílkovin pro dospělého psa velkého a středního plemene se podle různých zdrojů pohybuje mezi 1,5-3 g/kg hmotnosti, u menších psů je to 2-4 g/kg.

Sacharidy
Jednoduché sacharidy jsou látky, které jsou v organismu metabolizovatelné na glukosu. Ta je východní látkou pro syntézu glykogenu a hlavním zdrojem buňecné energie. Pes je schopný si vytvořit glukosu z tuků a proteinů. U domestikovaných psů na rozdíl od koček se nacházejí enzymy katalyzující cukry, tudíž dokážou kontrolovat hladinu glukosy v krvi. Nicméně obsah sacharidů v sušině by neměl přesáhnout 50%.

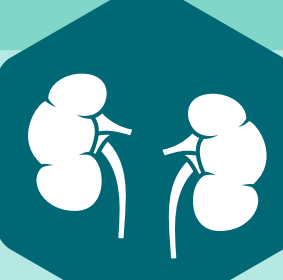
KLINICKÉ DIETY PSŮ



Jaterní selhání

Energie (kcal ME/g)	≥ 4,0	↓
Protein (% DM)	15-20	↓
Arginin (% DM)	-	↓
Cu (mg/kg)	≤ 5	↓
Vit E (IU/kg)	≥ 400	↓
Vit C (mg/kg)	≥ 100	↓
Zn (mg/kg)	> 200	↑
Na (% DM)	0,08-0,25	↓
Taurin (% DM)	≥ 0,1	↑
Fe (mg/kg)	80-140	↓

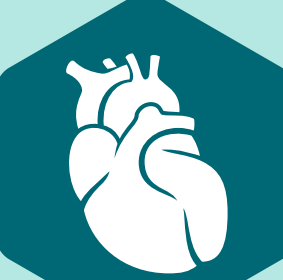
- Snižovaný obsah proteinů** – vysoký přísun živočišných proteinů způsobuje zvýšený vznik NH₃ a tímto způsobuje hyperamonémii vedoucí ke zhoršení hepatocelulopatie.
- Snižené množství sodíku** – zvýšení sodíku by prohlubovalo ascites, protože sodík je hlavním extracelulárním kationtem a váže na sebe vodu.
- Zvýšený zinek** – tento prvek má hepatoprotektivní efekt, kdy inhibuje peroxidaci tuků a destabilizuje membrány lysozomů. Také snižuje absorpci mědi ze střeva.
- Snižovaná měď** – snížení příjmu mědi je důležité u psů s hepatotoxikózou spojenou s mědí.
- Dostatečné množství vit. C a E** – snižují peroxidaci tuků, která se může podílet na rozvoji jaterního onemocnění.



Renální selhání

Energie (kcal ME/g)	-	↓
Protein (% DM)	14-20	↓
P (% DM)	0,2-0,5	↓
Vit E (IU/kg)	≥ 400	↓
Vit C (mg/kg)	≥ 100	↓
K (% DM)	0,4-0,8	↑
Na (% DM)	≤ 0,3	↓
Omega-3 mastné kyseliny (% DM)	0,4-2,5	↑
Omega-6 : Omega-3	11-71	↓

- Snižovaný obsah proteinů** – při selhání ledvin se zvyšuje hladina azotémie, proto je zapotřebí snížení příjmu bílkovin jako zdroje dusíku.
- Zvýšený obsah draslíku** – při polyurii dochází ke ztrátám draslíku, které mohou vést až k hypokalémii. Tento nedostatek pak vede k poruše funkce a morfologie ledvin.
- Snižovaný obsah sodíku** – během chronického selhání ledvin dochází k retenci sodíku v organismu a tím k prohloubení hypertenze, zvýšení extracelulární tekutiny a tvorbě edémů.
- Snižovaný obsah fosforu** – ledviny mají sníženou funkci vylučovat fosfor díky snížené resorpci fosfátů v proximálním tubulu nebo nedostatečné zvýšení při hyperparatyroidismu.
- Omega 3 mastné kyseliny** tyto specifické mastné kyseliny napomáhají snižovat rozvoj chronického selhání ledvin snížením proteinurie, předcházením glomerulární hypertenze a snížením tvorby prozánětlivých látek v ledvinách.



Srdeční selhání

Energie (kcal ME/g)	-	↓
Taurin (% DM)	≥ 0,1	↑
P (% DM)	0,2-0,7	↓
L-karnitin (% DM)	≥ 0,02	↑
Mg (% DM)	≥ 0,06	↑
K (% DM)	≥ 0,4	↑
Na (% DM)	0,08-0,15	↓

- Zvýšený obsah taurinu** – jedná se o AMK, která se podílí na rozvoji dilatační kardiomyopatie zejména u predisponovaných plemen jako americký kokršpaněl a zlatý retriever.
- Zvýšený L-karnitin** – je nutný pro metabolismus mastných kyselin a produkce energie. Srdece ze 60% získává energii oxidací mastných kyselin.
- Zvýšené množství hořčiku** – snížená hladina hořčiku může způsobovat redukci kontraktilní myokardu.
- Zvýšené množství draslíku** – během léčby diuretiky nebo současném onemocnění ledvin dochází k hypokalémii. Ta může způsobovat dysrytmii, svalovou slabost atj.
- Snižovaný obsah sodíku** – zadržování sodíku s vodou při onemocnění srdce vede k rozvoji hypertenze a vzniku edémů.



Diabetes mellitus

Energie (kcal ME/g)	< 3,4	↓
Tuk (% DM)	≤ 25	↓
Vláknina (% DM)	7-18	↑
Protein (% DM)	15-35	↑
Sacharidy (% DM)	≤ 55	↓

- Obiloviny s nízkým glykemickým indexem** – kontrola postprandiální glykémie.
 - Vysoký obsah proteinů** – zachování čisté svalové hmoty.
 - Vysoký obsah antioxidantů (DM)** přispívá k oxidacímu stresu.
 - Nízký celkový přísun sacharidů.**
- Nutriční terapie:**
- Doporučeno podávat po celý život.
 - Krmivo zvyšuje citlivost na inzulín, proto nutno sledovat glykémii.



Onemocnění dolních cest močových

Kalcium oxalátová urolitiáza

Protein (% DM)	10-18	↓
P (% DM)	0,3-0,6	↓
Na (% DM)	< 0,3	↓
pH moči	7,1-7,5	↓
Ca (% DM)	0,4-0,7	↓
Mg (% DM)	0,04-0,15	↓
Vit E (IU/kg)	≥ 400	↓
Vit C (mg/kg)	≥ 100	↓

- Snižovaný obsah proteinů** – proteiny zvyšují tvorbu kyseliny štavelové a způsobují zvýšené vylučování vápníku.
- Snižené množství sodíku** – je spojeno se sníženým vylučováním sodíku a tedy i vápníku močí.
- Adekvátní množství fosforu** – snižuje vylučování vápníku.
- Zachování alkalické moči** – alkalická moč podporuje hypokalciurii a tím snižuje riziko vzniku kalcium oxalátových kaménků.
- Adekvátní množství vápníku** – zvýšené množství vápníku v potravě způsobuje jeho rychlejší vylučování močí. Snížené množství vápníku naopak zvyšuje vstřebatelnost oxalátů z potravy ileem.

Cystinová urolitiáza

Protein (% DM)	10-18	↓
Na (% DM)	< 0,3	↓
pH moči	7,1-7,7	↓

- Snižovaný obsah proteinu** – zvýšené množství proteinu zvyšuje pravděpodobnost vzniku cystinů. Zejména metioninu, jako prekurzoru pro cystin.
- Snižovaný obsah sodíku** – méně sodíku přijímaného potravou snižuje vylučování cystinu močí.
- Zachování alkalické moči** – cystin je relativně nerozpustný v kyselé moči a v zásaditě se stává rozpustnější.

Struvitová urolitiáza

Prevence vzniku urolitů	Rozpuštění urolitů
Protein (% DM) ≤ 25	Protein (% DM) ≤ 8
Mg (% DM) 0,04-0,1	Mg (% DM) < 0,02
P (% DM) ≤ 0,6	P (% DM) ≤ 0,1
pH moči 6,2-6,4	pH moči 5,9-6,1

- Snižovaný obsah proteinů** – čím více proteinů, tím více fosforu a močovinou, kterou bakterie rozkládají na NH₃ a CO₂.
- Snižovaný obsah hořčiku** – zvýšená exkrce hořčiku ledvinami může u citlivých psů vyvolat sterilní struvitové urolity.
- Snižovaný obsah fosforu** – snížené množství fosforu a hořčiku redukuje pozitivní koncentraci těchto minerálů v moči.
- Snižování alkalického pH moči** – způsobí vytvoření nevhodného prostředí pro bakterie a správné ovlivní koncentraci aniontového fosfátu.



Nežádoucí reakce na krmivo

- Nežádoucí reakce na krmivo:**
 - klinicky neobvyklá reakce spojená s požitím krmiva bez přesné znalosti příčinných vztahů.
- Potravní alergie/potravní hypersenzitivita:**
 - imunitně zprostředkovaná reakce spojená s požitím krmiva, můžeme detekovat specifické protilátky.
 - potravní alergeny jsou téměř výhradně bílkoviny, zejména glykoproteiny.
 - aminokyseliny a oligopeptidy nemají alergenní potenciál, proto skutečné hypoalergenní diety jsou na bázi bílkovinových hydrolyzátů.
- Potravní intolerance:**
 - neadekvátní reakce na krmivo zprostředkovaná fyziologickými mechanizmy, bez utváření protilátek.
 - příznaky se objevují již při prvním setkání s antigenem.

Protein (% DM)	Max 16-22 1-2 zdroje 1. Hydrolyzovaný protein (změna konformace) 2. Nebo protein, kterému zvláště ještě nebylo vystaveno	↓
Sacharidy	1 zdroj	↓
Omega-3 (% DM)	0,35-1,8	↑
P (% DM)	0,4-0,8	↓
Na (%DM)	0,2-0,4	↓

- Zvýšený obsah Omega3** – esenciální MK zmírňují závažné stavy (dermatitidy).
 - Esenciální MK** – pomáhají zvyšovat srst a kůži.
 - Vysoká stravitelnost** – zvýšená dostupnost živin bez nadměrné zátěže trávicího aparátu.
 - Sacharidy** – 1 zdroj – většinou rýže, omezen vznik přecitlivělosti.
 - Protein** – 1-2 zdroje. Upraveno hydrolyzou, při které dochází k destrukci antigenních epitopů, snižuje se molekulární hmotnost peptidů a tým alergenní potenciál.
- Nutriční terapie:**
- <8Týdnů podávat diety bez suplementace potravními doplňky.
 - >8Týdnů suplementovat esenciální látky.
 - Nemožno vyléčit, jenom kontrolovat a vyvarovat se alergeniům po zbytek života.



Dermatitidy, alopecie, kožní problémy

Proteiny (% DM)	25-30 (růst, laktace 30-35%)	↓
Tuky (% DM)	10-15 (růst, laktace 15-30)	↓
Esenciální MK (% DM)	Kys.linolenová > 0,10	↑
Omega-3 mastné kyseliny (% DM)	0,35-1,8	↑
Zn (mg/kg DM)	100-200 Nutno obsah Ca držet nad 1,5%	↓
Cu (mg/kg DM)	> 5-10	↓

- Živiny, jejich karence ovlivňují stav kůže a srsti:**
- Proteiny a tuky – abnormální keratinizace
 - Esenciální MK - alopecie, erythrodermatitida
 - Zn - alopecie, dermatitida, kožní ulcerace, hypokeratrické plaky
 - Cu - ztráta normální barvy, matná srst, alopecie
- 1 druh živočišného proteinu + 1 druh sacharidu** s 1 druhem rostlinného proteinu (brambory/rýže)
- Vysoký obsah Omega-3 a Omega-6** - podpora kvality srsti a kůže, protizánětlivé působení.
- Zvýšený obsah antioxidantů** - neutralizuje vznik volných radikálů a tím minimalizuje oxidativní poškození.



Ústní a zubní hygiena

VOHC Seal for plaque control (yes/no)	yes	↓
Vit E (IU/kg)	≥ 400	↓
Vit C (mg/kg)	≥ 100	↓
Na (% DM)	0,2-0,4	↓
P (% DM)	0,4-0,8	↓
Se (% DM)	0,5-1,3	↓

- VOHC označení** – jedná se o označení krmiva VOH koncem, které svými vlastnostmi snižuje množství zubního plaku.
- Vitamin C a E + selen** – snižují oxidací stres spojovaný se vznikem zánětlivého onemocnění jako je gingivitida a periodontitida.
- Fosfor** – se společně s vápníkem podílí na stavbě zubů a kostí. Při jeho nedostatku se zuby kazí, ztrácí svou sílu a snadno se lámou.
- Sodík** – zvýšený příjem sodíku v potravě způsobuje narušení moči, snižuje riziko vzniku urolitů. Naopak dlouhodobý zvýšený příjem má škodlivé účinky na rozvoj selhání ledvin, hypertenze a středního onemocnění.



Gastrointestinální poruchy

Pankreatitida

Tuk (% DM)	< 15	↓
Protein (% DM)	< 10 pro obézní jedince	↓
Protein (% DM)	30-40	↓

- Vysoká stravitelnost** – usnadňuje absorpci živin, nezatěžuje trávicí aparát.
- Zvýšený obsah rozpustné vlákniny** – podpora střevních bakterií.

Exokrinní pankreatická insuficience (EPI)

Stravitelnost	> 87% protein, > 90% tuk a sacharidy	↑
Tuk (% DM)	10-15	↓
Vláknina (% DM)	< 5	↓

- EPI způsobuje malabsorpci, živiny neprocházejí intestinální bariérou, což vede k malabsorpci a malabsorpci.
- EPI často vzniká v důsledku chronické pankreatitidy.
- Snižovaný tuk** – trávení tuků je narušeno. Jejich snížený obsah v dietě ulehčuje práci střev.
- Vysoká stravitelnost živin** – jsou pro organismus dostupnější, lépe se vstřebávají, a proto umožňují regeneraci zažívacího aparátu.

- Podpůrná terapie:**
- perorální podávání pankreatických enzymů

Gastrointestinální problémy (kolitida, SIBO, SBS, PLE, IBD, gastroenteritida, enteritida)

Stravitelnost	> 87% protein > 90% tuk	↑
Protein (% DM)	15-30 (dospělý) 22-35 (růst)	↓
Tuk (% DM)	8-15% kolitida, 12-15%	↓
Vláknina (% DM)	< 5	↓
Na	0,3-0,5	↓
Cl	0,5-1,3	↓
K	0,8-1,1	↓

- Vysoká stravitelnost** – dostupnost živin i při narušeném trávení.
- Vysoký obsah energie** – umožní podání menšího množství krmiva na jedno krmení, trávicí trakt není přetěžován.
- Obohaceno o **prebiotické látky** (fruktooligosacharidy, mannooligosacharidy), které napomáhají regeneraci trávicího aparátu.
 - FOS – mají pozitivní vliv na střevní mikroflóru a molitulu.
 - MOS – stimulují lokální imunitu střeva.
- Rozpustná vláknina** – podporuje molitulu střev.
- Chutnost** – zvyšuje apetit, podporuje příjem krmiva.
- Zvýšený obsah elektrolytů** – nahrazuje ztráty způsobené průjemem a zvracením.
- Antioxidanty** – neutralizuje volné radikály a snižuje oxidací stres.

- Nutriční terapie:**
- Podáváme v malých porcích častěji během dne, lze podávat i doživočně.



Obezita

Energie (kcal ME/g)	< 3,4	↓
Tuk (% DM)	≤ 9	↓
Vláknina (% DM)	12-25	↑
Protein (% DM)	> 25	↑
Lysin (% DM)	> 1,7	↑
Sacharidy (% DM)	< 40	↓
L-karnitin (ppm)	> 300	↑
Vit E (IU/kg)	> 400	↓
Vit C (mg/kg)	> 100	↓
Se (mg/kg)	0,5-1,3	↓
Na (% DM)	0,2-0,4	↓
P (% DM)	0,4-0,8	↓

- Zvýšený obsah proteinů** pomáhá snížit ztrátu svalové hmoty při hubnutí. Proteiny představují méně dostupnou energii než sacharidy až o 30%. Zvyšují chutnost krmiva a způsobují pocit nasycení.
 - Krmivo je **bohaté na vlákninu**, která zaplňuje žaludek a navozuje pocit sytosti, avšak nemá energetickou hodnotu.
- Nutriční terapie:**
- optimální hubnutí je 1-3% tělesné hmotnosti týdně
 - po dosažení optimální hmotnosti projít na udržovací krmivo

Udržování hmotnosti

Energie (kcal ME/g)	< 3,4	↓
Tuk (% DM)	< 14	↓
Vláknina (% DM)	10-20	↑
Protein (% DM)	> 18	↑
Stravitelné cukry	< 55	↓
L-karnitin	> 300	↑
Vit E (IU/kg)	> 400	↓
Vit C (mg/kg)	> 100	↓
Se (mg/kg)	0,5-1,3	↓
Na (% DM)	0,2-0,4	↓
P (% DM)	0,4-0,8	↓

- Složení je **obohaceno o proteiny a minerály** kvůli kompenzaci sníženého přísunu potravy
- Vysoký obsah proteinů a L-karnitinu**
- Obiloviny s nízkým glykemickým indexem** (např. psyllium) – snížení postprandiální hyperglykémie
- Antioxidanty** – zvyšují citlivost vůči inzulínu



Vývojové ortopedické potíže

Energy density (kcal /g) DM	3,2-4,1	↓
Tuky (% DM)	8,5-17	↓
Dokosaheptaenoová kyselina (% DM)	≥ 0,02	↑
Ca (%)	0,8-1,2	↑
Ca : P (poměr)	1,11 - 2,1	↑

- <