
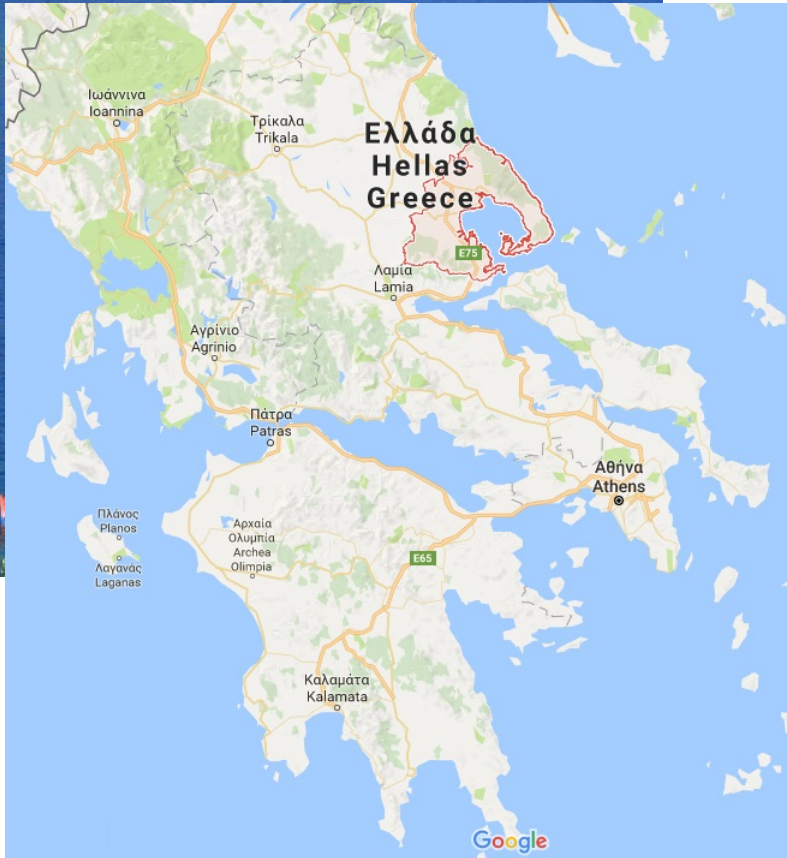


Magnézium u postmenopauzálních žen s osteopatiemi

The title is surrounded by several decorative circles. There are two solid light purple circles at the bottom left, two solid light purple circles at the top right, and two hollow light purple circles at the top left and bottom right.

Alena Tichá

Fakultní nemocnice Hradec Králové



Historie

- 1850 – potvrzena přítomnost Mg v lidském těle
- 1915 – NP – Richard Willstätter

https://www.nobelprize.org/nobel_prizes/chemistry/laureates/1915/willstatter-bio.html



- 1922 – analýzy v plazmě
- 1932 – popsány symptomy s nedostatkem Mg
- ČR – „Polysan Bečka“


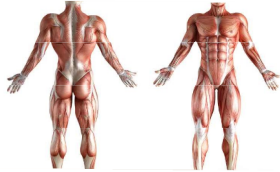
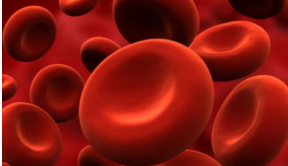

http://www.edukafarm.cz/data/soubory/casopisy/18/05_osobnosti.pdf

- o výzkum Mg a jeho klinické koreláty
– trvalý zájem



Výskyt v organismu

- v **konjugované** formě
 - jako HYDROXYAPATIT
- v **organické** formě
 - v kosterních proteinech
 - enzimech
 - energetických fosfátových vazbách
- jako **elektrolyt** v tělesných tekutinách

	53 %
	27 %
měkké tkáně	19 %
	0,5 %
	0,3 %

Metabolismus Mg - resorpce

- DDD dospělý - 365 mg
- závislost na podané **dávce**
- ze zažívacího traktu se resorbuje (jejunum, ileum) 30 - 40 % do krve a odtud do tkání
- zpět trávicími šťávami 10 % = **eneterohepatální oběh Mg**
- z resorbovaného podílu se při vyrovnané bilanci ztrácí exkrecí do moče 30 %
- biologická dostupnost a typ soli
- vlivy ostatních nutrientů na resorpci
- disociovaný Mg váže na sebe vodu v lumen zažívacího traktu

Metabolismus Mg v souvislostech

- podíl mobilizovatelného hořčíku - **závislý na věku**
- nejdůležitějším orgánem pro udržení homeostázy hořčíku v organismu jsou **ledviny**
- metabolismus sacharidů – řídí mezistupně glykolýzy
- metabolismus proteinů – na úrovni buněčného jádra a cytoplazmy
- Citrátový cyklus – nutný Mg a thiamin pro vznik sukcinylCoA
- funkce signální v nervovém zakončení (acetylcholin – Ca x Mg)
- obecně platí - **při ↑ Mg v buňce se zvyšuje únik Mg z buňky a naopak**
- směnitelnost Mg mezi buňkou a mezibuněčným prostorem **závisí na typu buňky, její aktivitě, pH a nabídce ostatních iontů**

Příčiny deficitu Mg - **snížený příjem**

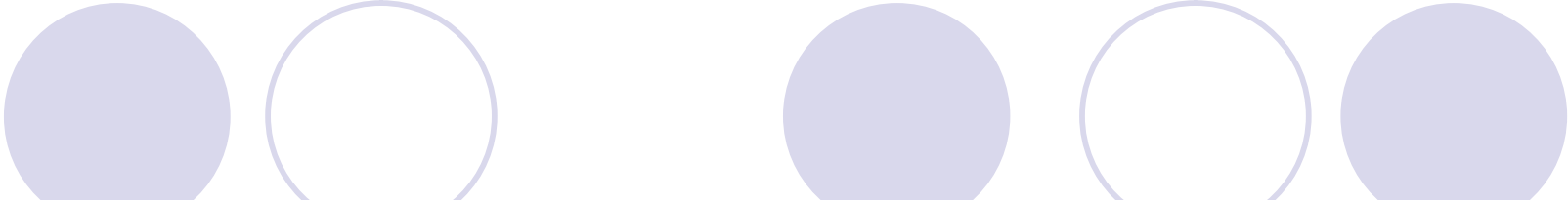
- snížený příjem z potravy, anorexie
- dlouhotrvající průjmy a zvracení
- chronická zánětlivá onemocnění střeva
- celiakie
- syndrom krátkého střeva
- malabsorpční syndrom
- parenterální výživa
- alkoholismus

Příčiny deficitu Mg - **zvýšená potřeba**

- gravidita
- akutní pankreatitis
- hyperaldosteronismus
- hyperparathyreoidismus
- hypertyreóza
- diabetická ketoacidóza
- maligní onemocnění
- nedostatek fosfátů
- intenzivní prolongovaný stres

Příčiny deficitu Mg - **zvýšené vylučování ledvinami**

- akutní ledvinné selhání
- osmotická diuréza (při DM)
- snížená zpětná resorpce (diuretika)
- ztráty Mg do dialyzační tekutiny
- kofein
- deficit pyridoxinu
- nefrotoxické preparáty



Tabulka 7. Procento výskytu hypomagnezemií (6, 17)

ženy – ambulance	13% a
nemocní interních oddělení	13% a
nemocní jednotek intenzivní péče	65% a
nemocní s medikací digitalizových preparátů:	
deficit K ⁺	9% a
deficit Mg 2 ⁺	19% a
hospitalizovaní nemocní	7–52% a
onkologičti nemocní	45% b
hypomagnezémie a hypofosfatemie	29%
hypomagnezémie a hypokalemie	38–42%
hypomagnezémie a hypokalcemie	22–33%
hypomagnezémie a hyponatremie	23%

Mg a kostní metabolismus

- restrikce Mg dietou vede k osteoporóze
- deficit Mg poškozuje kost
 - **přímé efekty**
 - tvorba větších **krystalů hydroxyapatitu** v kostní hmotě → snížená pevnost kosti
 - je **inhibován** růst osteoblastů a stimulován růst osteoklastů
 - **nepřímé efekty**
 - ↓**koncentrace PTH** → ↓hydroxylace vitaminu D → ↓kostní novotvorby
 - ↑**oxidativního stresu** → zhoršení zánětlivé situace v kostní tkáni, které spolu s endoteliální dysfunkcí při deficitu magnézia vedou ke ↑kostní resorpce




background

● klinické experimenty

- Orchard, T.S., Larson J.C., Alghothani N., et al. Magnesium intake, bone mineral density, and fractures: results from the Women's Health Initiative Observational Study. *Am J Clin Nutr*, 2014, 99, p. 926-933.
- Okyay, E., Ertugrul, C., Acar, B., et al. Comparative evaluation of serum levels of main minerals and postmenopausal osteoporosis. *Maturitas*, 2013, 76(4), p. 320-325.

- **zajištění dostatečného příjmu a udržení vyrovnané hořčíkové homeostázy je účinným přístupem k zajištění kostní integrity**



***„Deficit magnézia v populaci
postmenopauzálních žen trpících
osteopenií nebo osteoporózou“***

Cíl studie

- zmonitorovat hořčíkovou bilance u pacientek Osteologického centra FN HK - **zhodnocení přítomnosti deficitu Mg ve vybrané rizikové skupině žen** u skupiny postmenopauzálních žen s převahou věkových skupin od 55 do 85 let

Protokol průzkumu

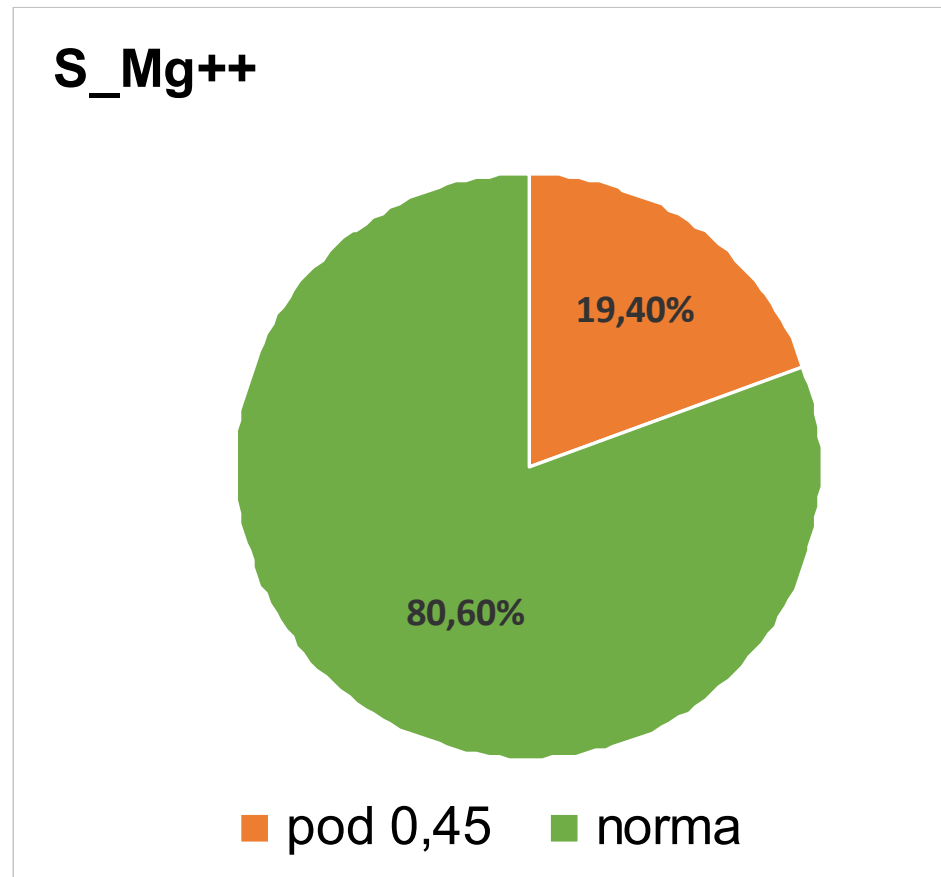
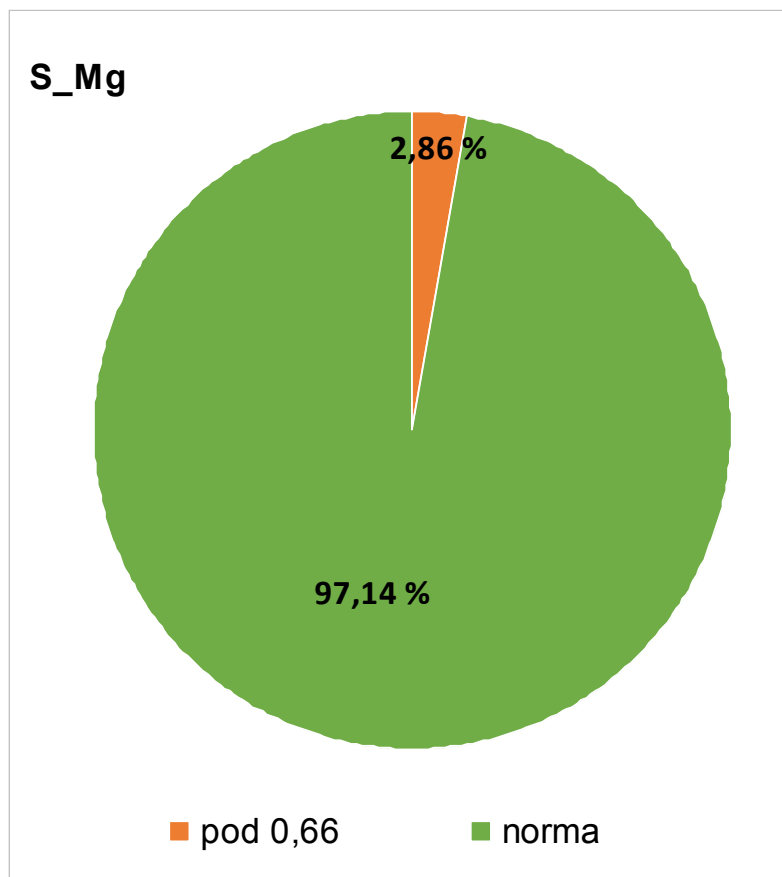


- 70 pacientek s prokázanou osteopenií či osteoporózou ($68,5 \pm 10,2$ let, min. 50, max. 86)
- vylučovací kritéria
 - významné endokrinopatie
 - onkologické onemocnění
 - nefropatie
 - pacienti suplementující magnézium
- jednorázový odběr krevního séra a vzorek moče

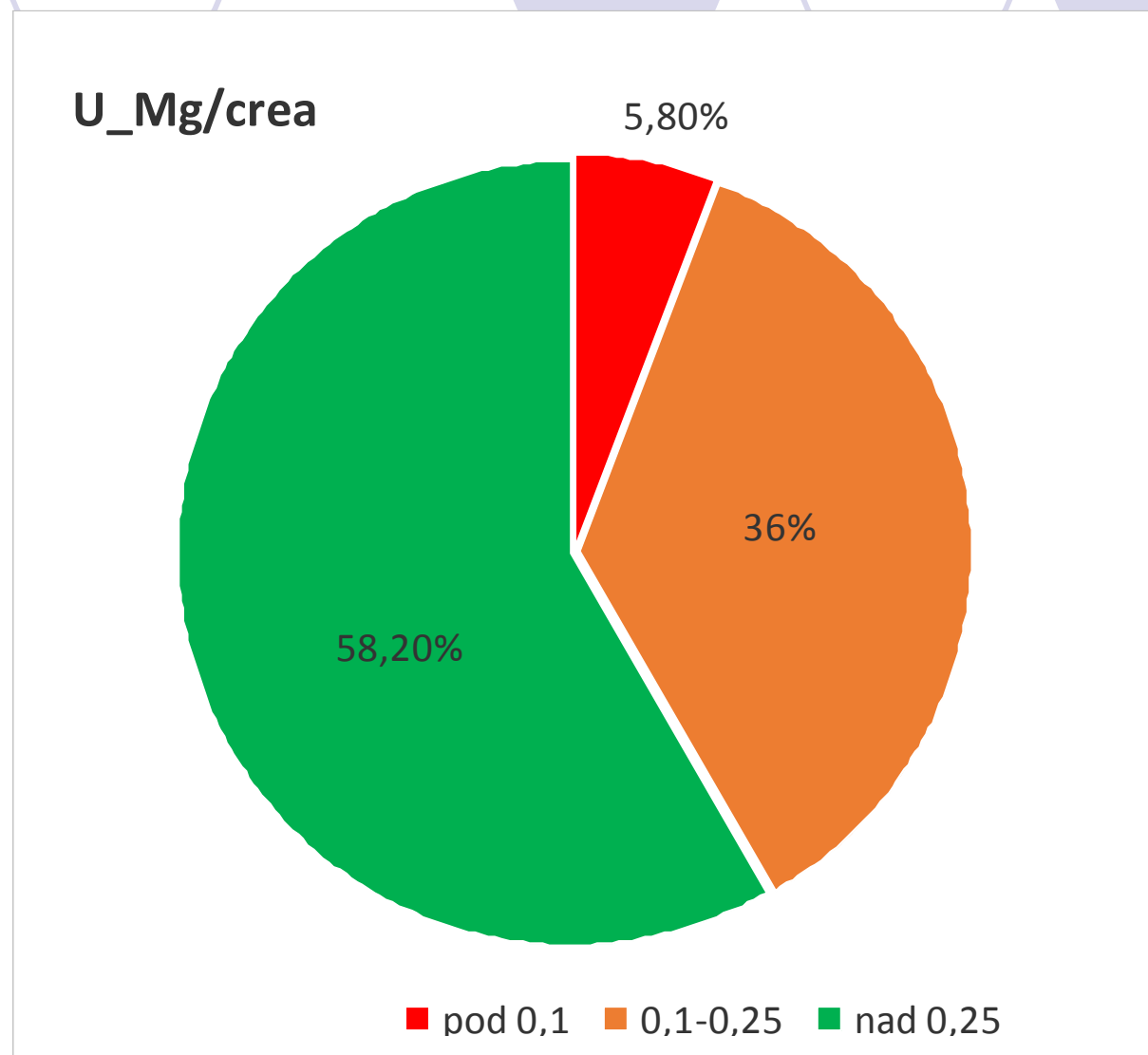
Použité metody stanovení deficitu Mg

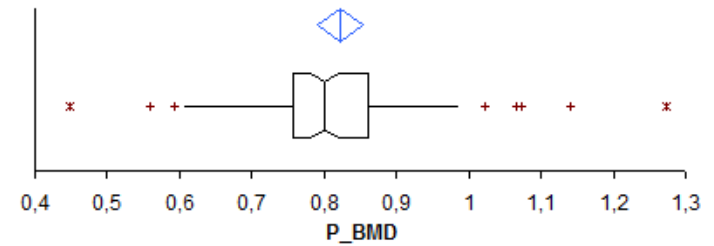
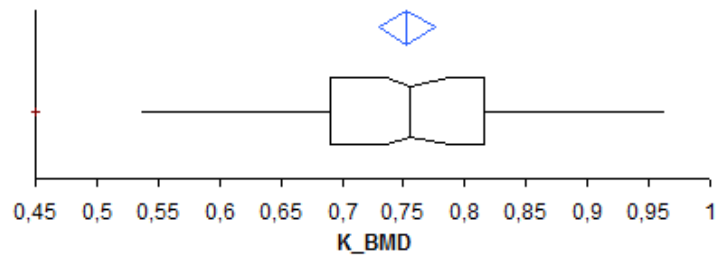
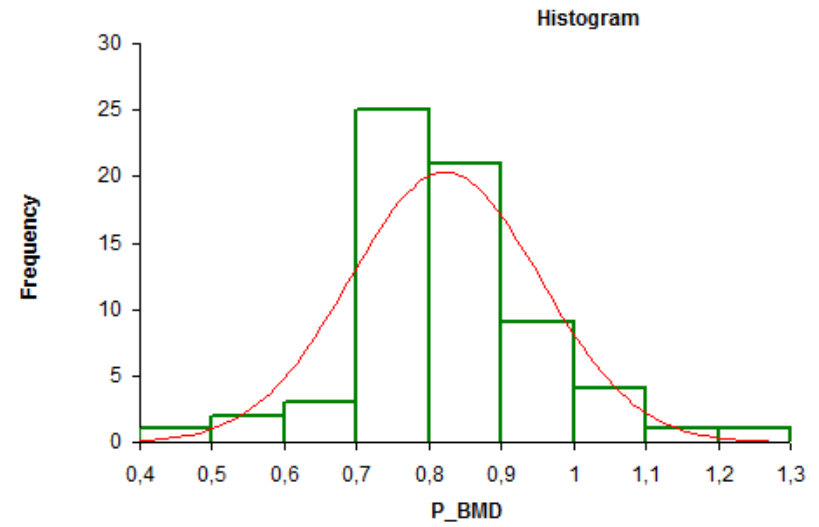
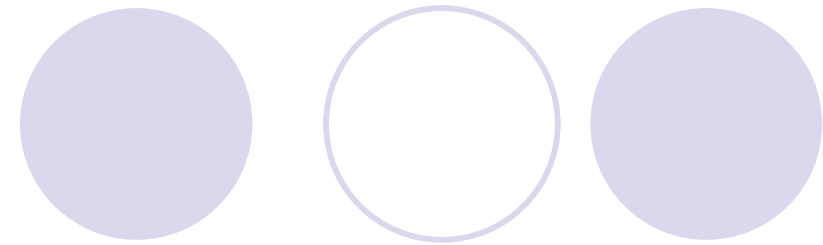
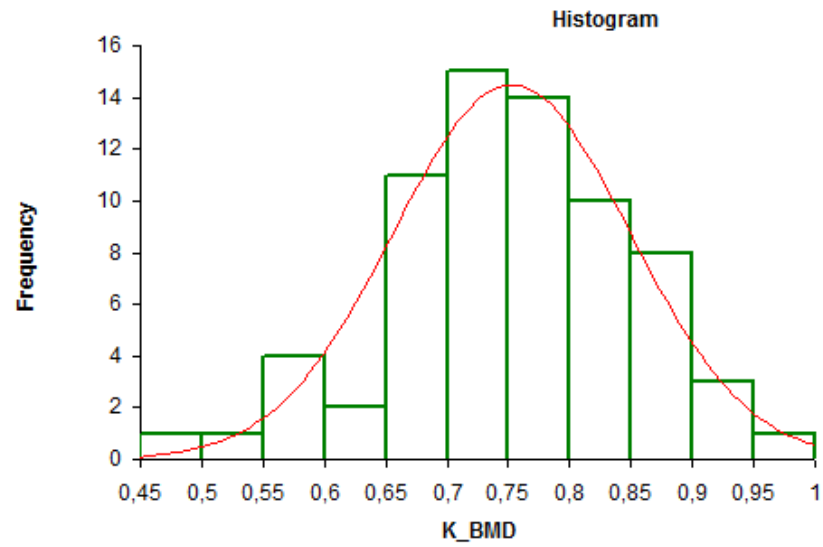
- **S_Mg** – sérové magnézium
 - jednotky: mmol/l,
 - biologický materiál – heparinová krevní plazma,
 - spektrofotometrie - Cobas (Roche Diagnostics, Švýcarsko)
- **U_Mg** – magnézium v moči
 - jednotky: mmol/l,
 - biologický materiál – moč
 - spektrofotometrie - Cobas (Roche Diagnostics, Švýcarsko)
- **U_crea** - kreatinin v moči,
 - jednotky: mmol/l,
 - biologický materiál – nativní moč,
 - Jaffého metoda – spektrofotometrie (Roche Diagnostics, Švýcarsko),
- **U_Mg/crea** – poměr magnézium kreatinin,
 - jednotky: bezrozměrné,
 - kalkulace z výše stanovených hodnot

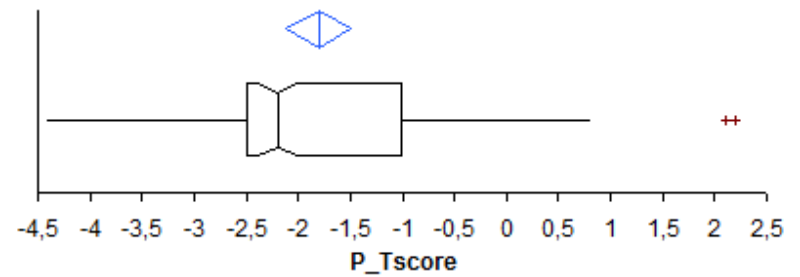
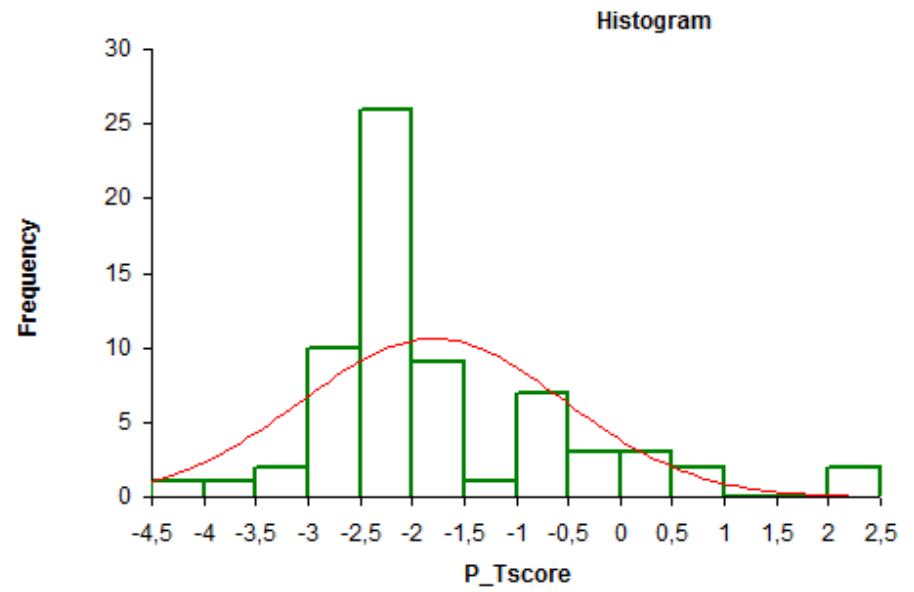
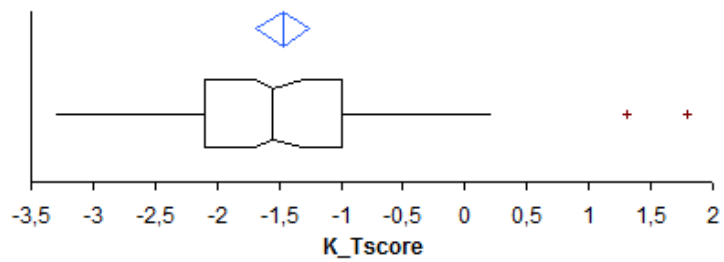
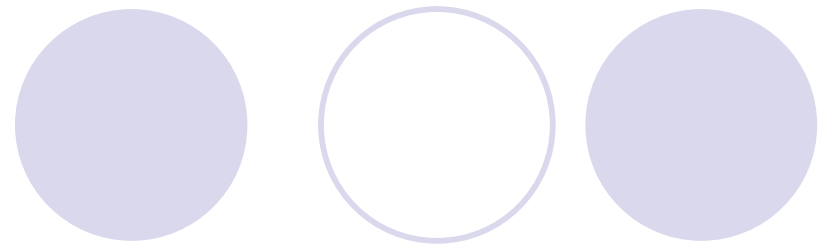
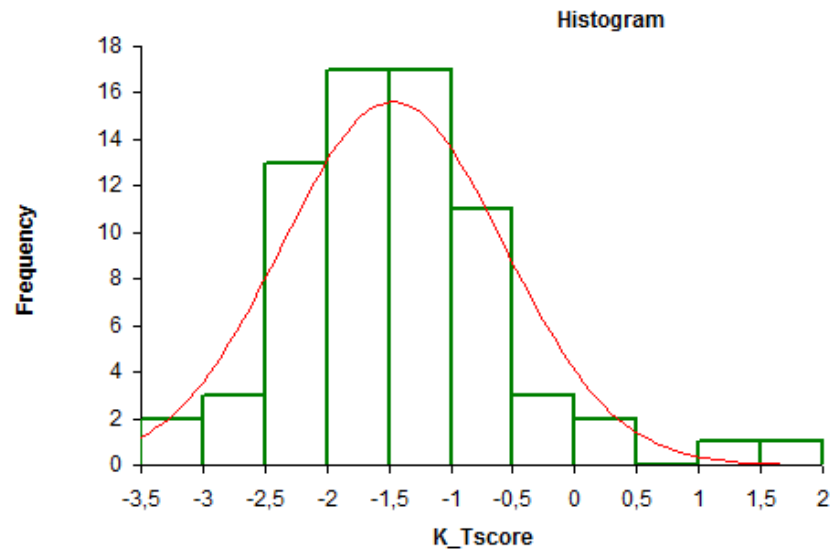
Výsledky – sérové hodnoty



Výsledky - moč

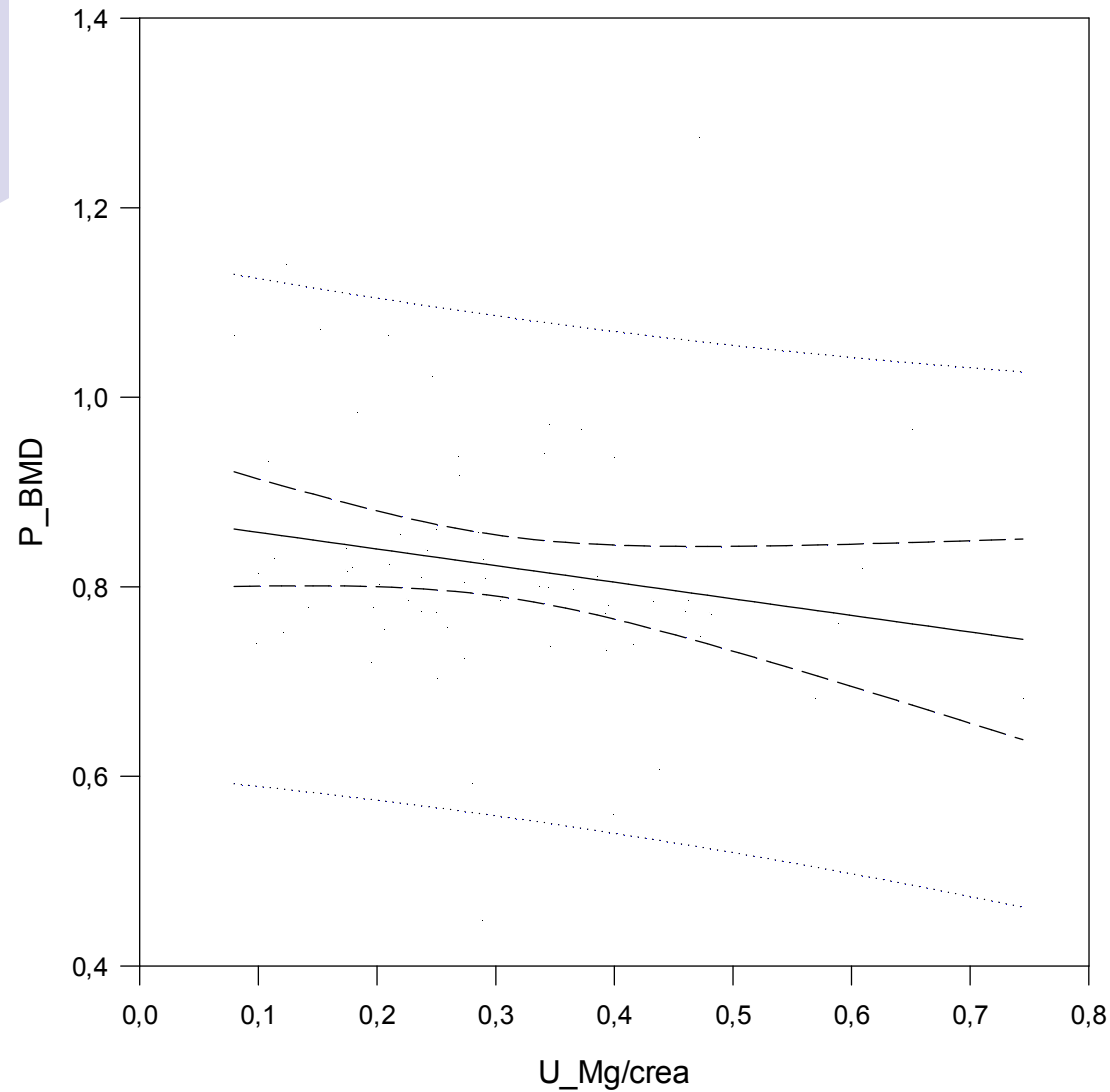
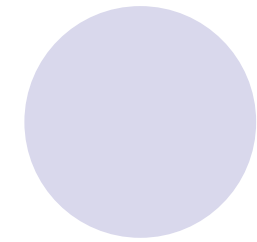




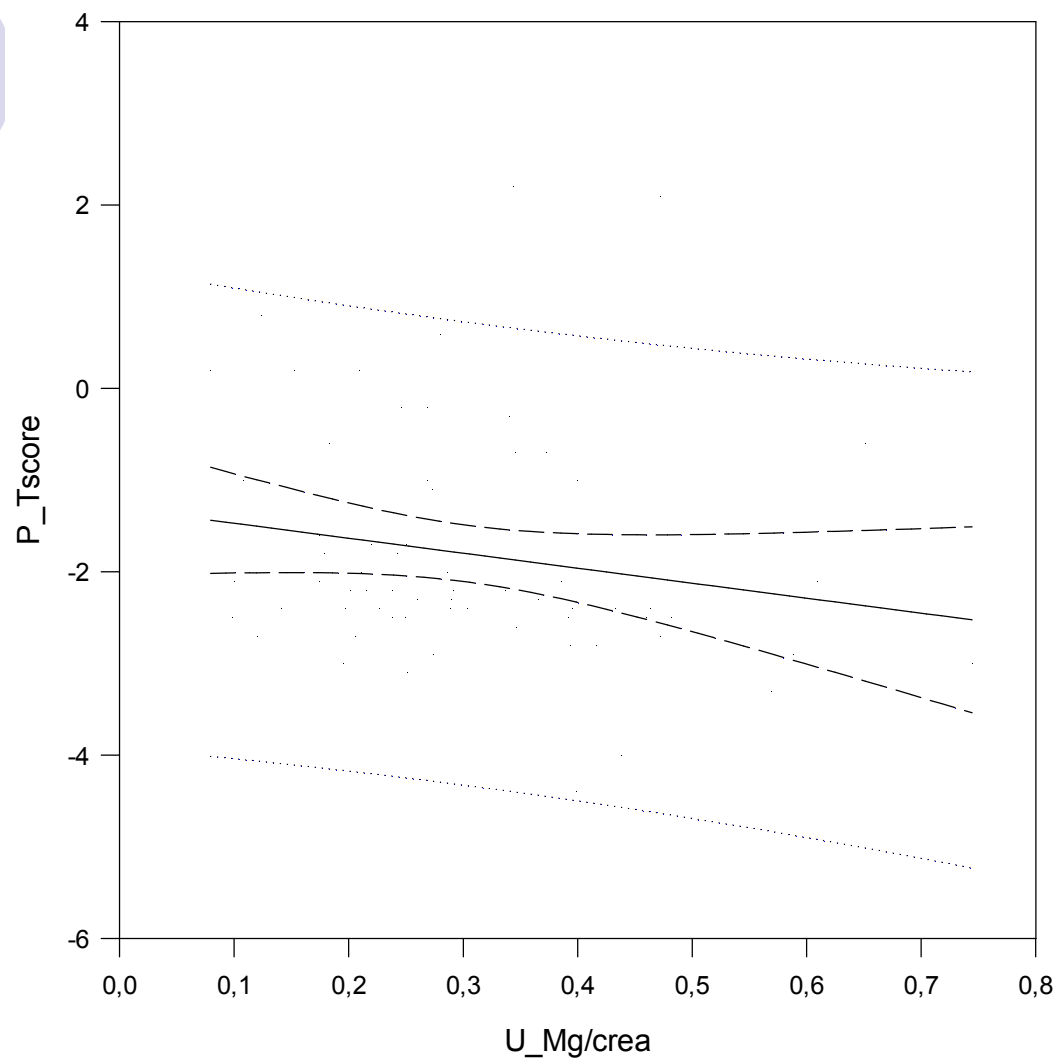


Korelace parametrů kostní denzitometrie s nalezenými hodnotami hořčíku

<i>Korelované analyty</i>		<i>P hodnota</i>
K_Tscore	S_Mg	0,341
	S_Mg++	0,683
	U_Mg/crea	0,782
K_BMD g/cm2	S_Mg	0,509
	S_Mg++	0,622
	U_Mg/crea	0,658
P_Tscore	S_Mg	0,75
	S_Mg++	0,371
	U_Mg/crea	0,0188
P_BMD g/cm2	S_Mg	0,793
	S_Mg++	0,418
	U_Mg/crea	0,0219



Regresní závislost kostní denzity charakterizované kostní denzitou na páteři (P_BMD) a odpad magnézia do moči (U_Mg/crea) – negativní korelace



Regresní závislost kostní denzity charakterizované Tscore na páteři (P_Tscore) a odpad magnézia do moči (U_Mg/crea) – negativní korelace



Závěr

- hodnoty magnezémie byly shledány ve fyziologickém rozmezí
- rovněž inflamatorní proces v testované skupině byl v normě
- ionizovaný hořčík byl pod fyziologickým rozmezím u 19,4 %
- odpad hořčíku do moče
 - deficit u 5,8 % pacientek
 - nedostatek hořčíku 36 % pacientek
- kromě korelací kostní denzity a T score u měření páteře s množstvím odpadu hořčíku do moče nebyly nalezeny signifikance

Ostatní studie



- v literatuře nalézáme velmi rozdílné výsledky z hlediska longitudinálního sledování a z hlediska postižení kostního systému
- většina prací se shoduje na **významném zvýšení prevalence osteoporózy a osteopenie** a zvýšení výskytu kardiovaskulárních onemocnění
- chybí však intervenční studie týkající se intervenčních studií založených na zvýšené suplementaci hořčíku
- provedení tolerančního testu – u osteoporózy – větší retence Mg (38 %) než u kontrolních osob (10 %)



Take home message

suma deficitu a nedostatku hořčíku byla zjištěna u více než **40 %** pacientek s osteoporózou či osteopenií

- opět bylo prokázáno riziko nedostatku hořčíku v naší populaci
- doporučení k suplementaci hořčíku zejména dietním a pitným režimem