

prof. MUDr. Jan Lebl, CSc.
Pediatrická klinika UK 2. LF a FN Motol, Praha
www.pediatric-motol.cz

MUDr. Dana Novotná
Dětská interní klinika LF MU a FN Brno
www.fnbrno.cz

Léčba růstovým hormonem



Přehledné informace
o léčbě růstovým hormonem

Vydáno za laskavé podpory společnosti



ISBN 978-80-254-5856-3

www.rustovyhormon.cz

Informace o růstu na jedné adrese

- Interaktivní růstové grafy pro snadné a rychlé vyhodnocení správného růstu
- Možnost objednání edukačních materiálů o léčbě růstovým hormonem zdarma
- Pravidelně nové články a zajímavosti o růstu



prof. MUDr. Jan Lebl, CSc.
Pediatrická klinika UK 2. LF a FN Motol, Praha
www.pediatric-motol.cz

MUDr. Dana Novotná
Dětská interní klinika LF MU a FN Brno
www.fnbrno.cz

Léčba růstovým hormonem

Přehledné informace
o léčbě růstovým hormonem

5. vydání



Obsah

Jak rosteš?

Co ovlivňuje růst	4
Dědičnost	4
Nitroděložní faktory	4

Jednotlivá období růstu

1. období růstu, tzv. období kojenecké a časné batolecí	6
2. období růstu, tzv. období dětské	6
3. období růstu, tzv. období dospívání	6
Dospělá výška	7
Shrnutí	7

Růstový hormon

Kde se tvoří růstový hormon	8
Jak se měří růstový hormon	9
Jak se vyrábí růstový hormon	10

Percentilové růstové grafy

Co nám růstové grafy říkají a jak s nimi pracovat	12
Předpokládaná tělesná výška v dospělosti	13
Percentilové růstové grafy	14

U lékaře

Podezření na poruchu růstu	16
Vyšetření	16
Stanovení diagnózy	17

Léčba růstovým hormonem

Pomůže růstový hormon všem dětem, které špatně rostou?	18
Jak dlouho trvá léčba růstovým hormonem?	18
Kdo se léčí růstovým hormonem?	19

Indikace pro léčbu růstovým hormonem

Děti s nedostatkem růstového hormonu	21
Dívky s Turnerovým syndromem	22
Děti se syndromem Prader-Willi	23
Děti s chronickou ledvinovou nedostatečností	24
Děti, které se narodily velmi malé a nadále špatně rostou	25
Transition period	29
Léčba růstovým hormonem v dospělosti	30

Aplikace růstového hormonu

Jak se růstový hormon podává	31
Kdo má aplikovat injekce	31
Kdy se růstový hormon aplikuje	31
Kam se růstový hormon aplikuje	31

Aplikátor / dávkovací pero

33

Co když ...

... zapomenou jeden večer na injekci růstového hormonu	34
... růstový hormon po nějakou dobu nebyl v ledničce	34
... chci jet na prázdniny	34
... se necítím dobře	34

Můj růstový deníček

35

Slovníček

38



Jak rosteš?

Co ovlivňuje růst

Růst je velmi citlivým ukazatelem dětského zdraví. V jednotlivých obdobích života se růst dítěte řídí danými pravidly, i když může docházet k určitým výkyvům, např. dle ročních období nebo při nemoci. Pokud je s růstem všechno v pořádku, krátkodobá opoždění se rychle doženou a dítě postupně doroste do své předurčené dospělé výšky. K tomu, aby dítě rostlo normálně, potřebuje dostávat přiměřenou výživu, mělo by být obklopeno citově vyrovnaným prostředím a musí mu fungovat dobře tvorba jednotlivých hormonů v těle. Dítě nesmí trpět vážnou nebo dlouhodobou nemocí.

Pokud nejsou všechny tyto podmínky splněny, nemusí dítě vyrůst do takové výšky, do jaké by jinak vyrůst mohlo.

Výšku, které může dítě dosáhnout, výrazně ovlivňují ještě další dvě skutečnosti:

dědičnost a podmínky pro vývoj plodu v děloze během těhotenství, takzvané **nitroděložní faktory**.

Dědičnost

Dědičnost ovlivňuje rozhodujícím způsobem výšku, které může dítě na prahu své dospělosti dosáhnout. Výška obou rodičů hraje při tom stejnou roli. Malí rodiče mívají obvykle i malé děti. Jsou-li oba rodiče malí, může být dokonce syn menší než otec a dcera menší než matka.

Nitroděložní faktory

Nitroděložní faktory jsou tak významné proto, že v těhotenství probíhá u dosud nenarozeného dítěte vůbec nejrychlejší růst. Pokud plod nedostával během vývoje v děloze potřebnou výživu nebo pokud strádal z jiných důvodů, bude menší, než bychom jinak očekávali. Např. dítě matky, která v těhotenství kouřila denně hodně cigaret, může vážit při narození jen 3,2 kg místo obvyklých 3,5 kg. Nejrychlejší růst z celého nitroděložního období probíhá ve střední třetině těhotenství, mezi třetím a šestým měsícem. Nefungovala-li v této době dobře placenta, může mít novorozené dítě menší porodní délku i porodní váhu. Po narození dítě často tuto ztrátu dožene. Pokud však byla porucha vážnější, může být růstové opoždění trvalé.

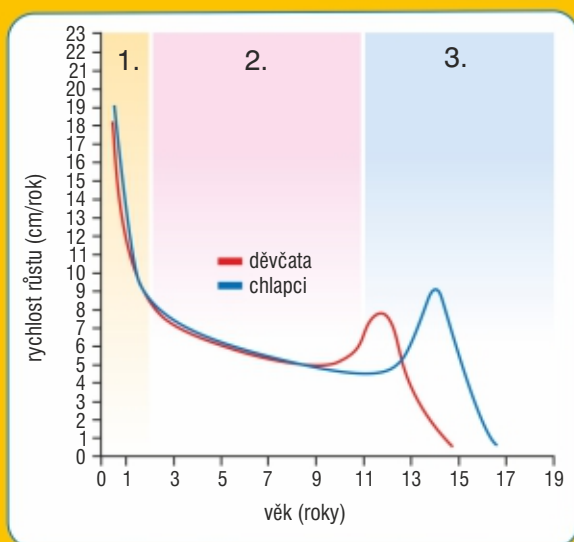


Jednotlivá období růstu

Křivka růstu po narození je znázorněna na obr. 1. Graf ukazuje růstovou rychlost, neboli to, o kolik centimetrů vyroste dítě za rok v různém věku.

Na křivce lze odlišit tři období růstu:

- 1. období** → velmi rychlý růst v prvních dvou letech života (1. období, tzv. období kojenecké a časně batolecí)
- 2. období** → rovnoměrný mírný růst (2. období, tzv. období dětské)
- 3. období** → období rychlého růstu během prvních let dospívání (3. období, tzv. období dospívání)



Obr. 1: Růstová rychlost v cm/rok

1. Kojenecké a časně batolecí období – velmi rychlý růst v prvních dvou letech života, rychlost růstu závisí na nitroděložních faktorech, zdravotním stavu a výživě dítěte.
2. Dětské období – rovnoměrný mírný růst, růst je řízen především růstovým hormonem.
3. Dospívání – období rychlého růstu během prvních let dospívání, růst je řízen růstovým hormonem a pohlavními hormony (estrogeny u dívek, testosteronem u chlapců).

1. období

Rychlý růst v prvních dvou letech života závisí hlavně na tom, jak dobře roste plod v děloze během těhotenství. Pro přiměřený růst v tomto období potřebuje dítě především dostatečnou výživu. Za první rok života vyroste většinou 25 cm, za druhý rok 10–12 cm.

2. období

Toto období je řízeno hlavně růstovým hormonem. Pokud tělo neumí vytvářet dostatek růstového hormonu, poklesne růst z obvyklých 5–7 cm za rok na 3–4 cm za rok nebo i více. Nižší růstovou rychlost ale mohou mít i děti, které trápí v důsledku nějakého závažného onemocnění, nebo děti, jejichž dlouhé kosti jsou méně vnímavé vůči působení růstového hormonu.

3. období

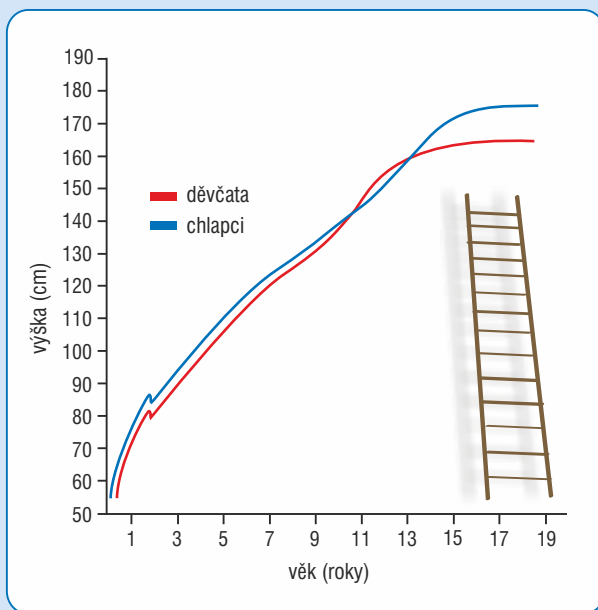
Během dospívání dochází k urychlení růstu. Růstový hormon je pro tělo i v tomto období velmi potřebný, růstový výšvih ale vyvolávají především pohlavní hormony, jejichž hladiny v těle výrazně stoupají. U děvčat začíná toto období asi dva roky před prvními měsíčky. Ty přicházejí nejčastěji kolem 13 let věku, proto se u děvčat zvyšuje růstová rychlost obvykle po 11. roce a vrcholí před 13. rokem věku. V roce s nejvyšší růstovou rychlostí v pubertě vyroste dívka obvykle kolem 9 cm za rok.

Chlapci mívají pubertální růstový výšvih v průměru o dva roky později než dívky a jejich růstová rychlost je o něco vyšší – v roce s nejvyšší růstovou rychlostí až 12 cm za rok. Vlivem pozdějšího dospívání a mohutnějšího pubertálního růstového výšvihu jsou chlapci nakonec v průměru o 13 cm vyšší než dívky. Každý chlapec i každé děvče mohou tímto obdobím růstu projít i mnohem dříve nebo mnohem později než v uvedeném věku.



Dospělá výška

Předpokládaná výška dítěte v dospělosti může být přibližně stejná jako u rodičů, ale záleží na průběhu dospívání a také na tom, v jakém věku byla zahájena léčba růstovým hormonem, pokud je dítě tímto přípravkem léčeno. Předpokládanou výšku dítěte v dospělosti lze zjistit z růstového grafu, do kterého lékař pravidelně zaznamenává výšku.



Obr. 2: Standardní růstová křivka čili průměrná výška chlapců a děvčat v různém věku

Ve druhém roce života se dítě zařadí do svého růstového pásma a v něm potom roste souběžně se standardní růstovou křivkou. Pokud se dítě od této křivky nápadněji odkloní, mělo by být vyšetřeno, aby se zjistila příčina a aby se mohlo začít s léčením.

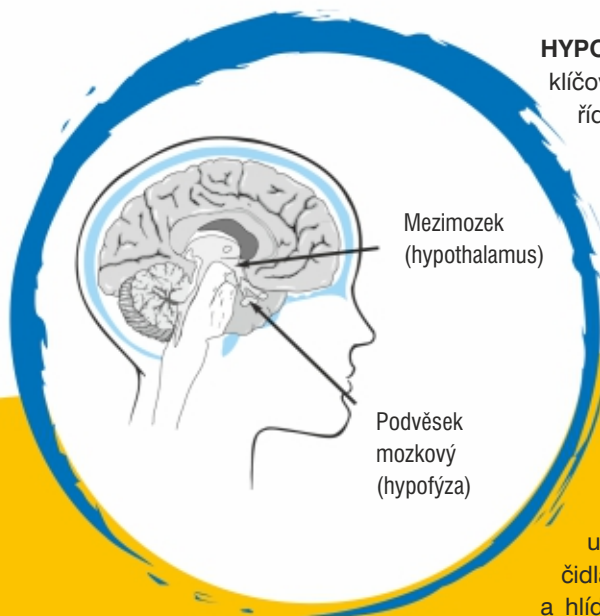
Je důležité, aby se všechny děti pravidelně měřily. Jen tak můžeme spočítat růstovou rychlost a díky tomu včas rozpoznáme děti, které potřebují odbornou pomoc. Čím dříve se zjistí zpomalený růst a čím dříve se začne s léčením, tím jsou vyhlídky na dosažení předpokládané dospělé výšky lepší, protože tělu zbývá více času na růst.

Růstový hormon

Kde se tvoří růstový hormon?

V těle je několik žláz, které produkují látky – hormony, jež řídí důležité tělesné děje – mimo jiné i růst. Společně se nazývají endokrinní soustava.

Žlázy vytvářejí různé hormony – každá svůj vlastní. Ty pak působí na naše tělo. Například štítná žláza tvoří tyroxin, hypofýza (podvěsek mozkový) tvoří růstový hormon a některé jiné důležité hormony.



HYPOFÝZA (podvěsek mozkový) hraje klíčovou úlohu při tvorbě hormonů, které řídí činnost i jiných žláz. Když je hypofýza poškozena nebo přestane dobře fungovat, může vážnout řada tělesných funkcí.

Z podvěsku mozkového růstový hormon přestupuje do krve. Krev jej pomáhá rozvádět do celého těla. Díky růstovému hormonu děti rostou, zesilují jim kosti a příznivě se upravují hladiny některých tukových látek v krvi. Hypofýzu řídí

HYPOTALAMUS. Je umístěný uprostřed mozku. V hypothalamu jsou čidla, která sledují hladiny hormonů a hlídají, aby tyto hladiny zůstávaly ve vhodném rozmezí.

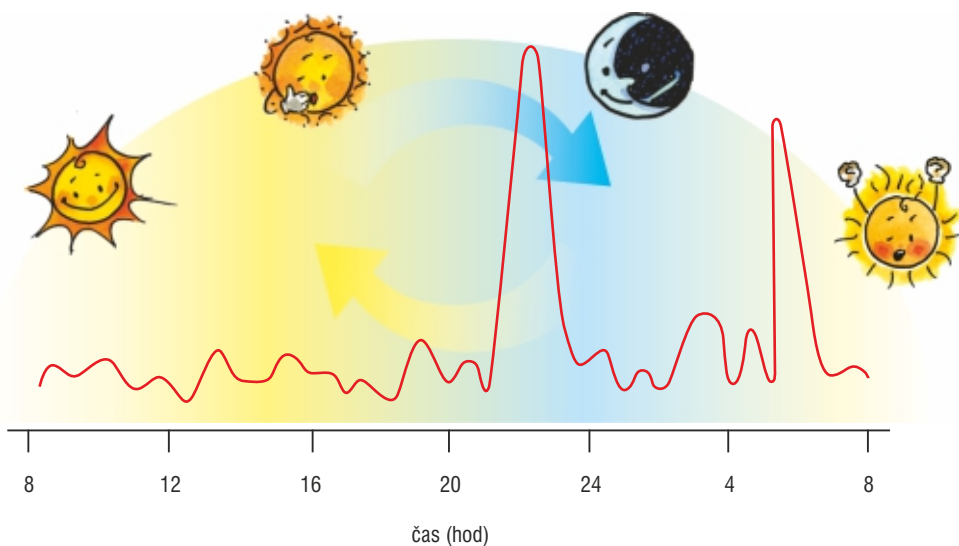


Jak se měří růstový hormon?

Růstový hormon je nezbytný pro normální růst. Ovlivňuje výšku postavy, má ale i další funkce: působí na množství tuku a svaloviny v těle, na pevnost kostí a posiluje i celkový pocit dobré fyzické kondice.

Růstový hormon se tvoří v podvěsku mozkovém a odtud se dostává do krve. Jeho hladina během dne kolísá. Přes den tělu stačí nízké hladiny růstového hormonu, avšak několikrát během noci se ho najednou vyplaví velké množství. Chce-li se lékař přesvědčit, že podvěsek mozkový pracuje dobře, nemůže tedy jenom v jednu chvíli odebrat krev a růstový hormon v ní změřit. Tvorba růstového hormonu se obvykle měří pomocí tzv. stimulačních testů – v tableti nebo do žíly se podá určitá látka, po které u zdravých dětí výdej růstového hormonu do krve stoupá. Několika krevními odběry ze zavedené kanylky se potom získávají krevní vzorky, ve kterých se měří hladina růstového hormonu a porovnává se s hladinou u zdravých dětí. Některá další vyšetření, která patří k vyšetření růstu, vůbec nebolí. Je to např. rentgen ruky a magnetická rezonance hlavy.

Obr. 3: Množství růstového hormonu uvolňovaného do krve během 24 hodin



Jak se vyrábí růstový hormon?

Růstový hormon se vyrábí tzv. rekombinantní technologií.

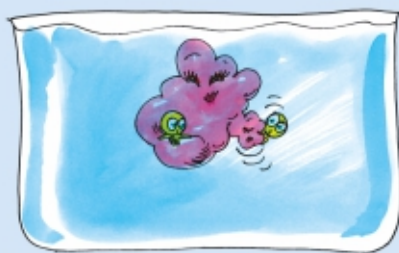
1

Do jedné buňky, která se dokáže rychle množit, je v laboratoři vpraven gen pro lidský růstový hormon.



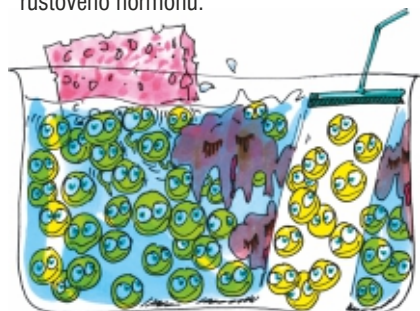
2

Taková buňka se poté umístí do živného roztoku a začíná se množit.



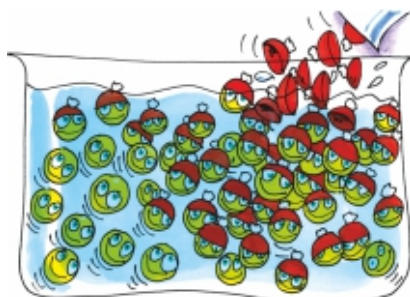
4

Po určité době se růst buněk zastaví. V té době již původní živný roztok obsahuje veliké množství růstového hormonu. Nastává fáze odstraňování zbytků buněčných stěn z roztoku a čištění výsledného produktu – růstového hormonu.



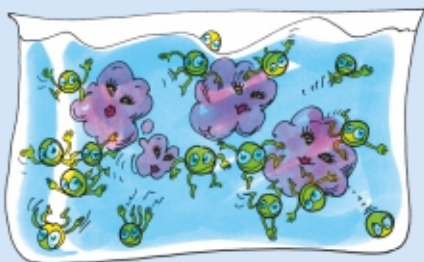
5

Na konci procesu jsou ke zcela čistému růstovému hormonu přidány přísady, které prodlužují jeho životnost.





Počet buněk narůstá a všechny tyto buňky nepřetržitě vyrábějí lidský růstový hormon, který vydávají do okolního roztoku.



Růstový hormon je rozdělen do náplní do injekčních per. Tento způsob umožňuje vyrábět růstový hormon bez omezení, a proto se nemusíme obávat jeho nedostatku.



Růstové grafy



Co nám růstové grafy říkají a jak s nimi pracovat?

Percentilové růstové grafy (růstové grafy) jsou uživatelsky nejprůběžnější i nejoblíbenější podobou růstových norem. Každému dětskému lékaři, ale také rodičům, by měly tyto grafy pomoci průběžně hodnotit všechna základní růstová data dítěte od narození až do jeho osmnácti let. V těchto grafech lze současně zhodnotit, zda dítě roste podle svého růstového dědičného potenciálu či nikoliv. Z tohoto důvodu je potřeba do grafů zaznamenat rovněž výšku matky a otce.

Vodorovná osa (osa „X“) percentilového grafu vyjadřuje věk v letech. **Svislá osa (osa „Y“)** tělesnou výšku v centimetrech. **Prostřední tučná křivka** zvaná 50. percentil ukazuje v jednotlivých letech růst dítěte, které má střední tělesnou výšku. Pokud je dítě se svou výškou na 50. percentilu, 50 % stejně starých dětí je větších a 50 % dětí je menších. Číslo percentilu vyjadřuje, jaké procento dětí má tělesnou výšku nižší, než vymezuje příslušná křivka. Tedy pokud se dítě nachází na 25. percentilu, znamená to, že pouze 25 % dětí stejného věku je menších, a z toho zároveň vyplývá, že 75 % dětí stejného věku je větších.

Pásmo střední tělesné výšky je vymezeno plochou mezi 25. a 75. percentilem. V rozmezí tohoto pásma se nachází polovina dětí.

Děti s malou výškou se nacházejí pod 3. percentilem.

Percentilový graf také slouží k dlouhodobému sledování růstu. Zdravé dítě obvykle mezi druhým rokem věku a začátkem puberty svoje pásmo v grafu tělesné výšky nemění. Rovnoměrný růst podél určité křivky grafu je u dítěte nejlepším důkazem jeho dlouhodobého příznivého zdravotního stavu. Změní-li dítě během dětského růstového období (od 2 let do počátku puberty) svoje postavení v percentilové síti o více než jedno pásmo směrem dolů, jedná se o růstové selhání.



Předpokládaná tělesná výška v dospělosti

Při výpočtu se vychází ze skutečnosti, že rozdíl průměrné výšky mezi dospělými muži a ženami činí 13 cm. Rodič téhož pohlaví (otec/syn, matka/dcera) předává dítěti vloh, která odpovídá jeho vlastní výšce. Rodič opačného pohlaví dítěte (otec/dcera, matka/syn) vlohu o 13 cm zvyšuje (matka/syn) nebo snižuje (otec/dcera).

Jak tedy spočítáme, jakou vlohu pro tělesnou výšku v dospělosti jsme dítěti předali?

K tělesné výšce rodiče téhož pohlaví (otec/syn, matka/dcera) přičteme výšku druhého rodiče zvětšenou (u chlapců) nebo zmenšenou (u dívek) o 13 cm a součet vydělíme dvěma. Získáme nejpravděpodobnější dospělou výšku dítěte. Pokud k této výšce přičteme 8,5 cm a stejný počet i odečteme, vznikne rozmezí, do jakého doroste dítě s pravděpodobností 95 %.

Předpokládaná výška v dospělosti u dívek

$$\begin{array}{l} \text{výška matky} \quad \boxed{} \text{ cm} \\ + \\ \text{výška otce} \quad \boxed{} \text{ cm} - 13 = \boxed{} : 2 \\ \\ = \text{výsledek} \quad \boxed{} \pm 8,5 \text{ cm} \end{array}$$

Předpokládaná výška v dospělosti u chlapců

$$\begin{array}{l} \text{výška otce} \quad \boxed{} \text{ cm} \\ + \\ \text{výška matky} \quad \boxed{} \text{ cm} + 13 = \boxed{} : 2 \\ \\ = \text{výsledek} \quad \boxed{} \pm 8,5 \text{ cm} \end{array}$$

Uvedený výpočet je sice spolehlivý, avšak přináší výsledek, se kterým se nemusíte spokojit. Další možností jak odhadnout budoucí tělesnou výšku je percentilový graf. Pro tento odhad se doporučuje použít výšku dítěte ve věku od 2 do 10 (u chlapců 11) let.

Od bodu, který vyznačuje současnou výšku dítěte, protáhneme myšlenou křivku souběžně s nejbližší percentilovou křivkou až na pravý okraj grafu (věk 18 let). Místo, kde tato myšlená křivka protne pravý okraj grafu, naznačuje pravděpodobnou výšku dítěte v dospělosti.

Na další straně pečlivě sledujte správný růst Vašeho dítěte.

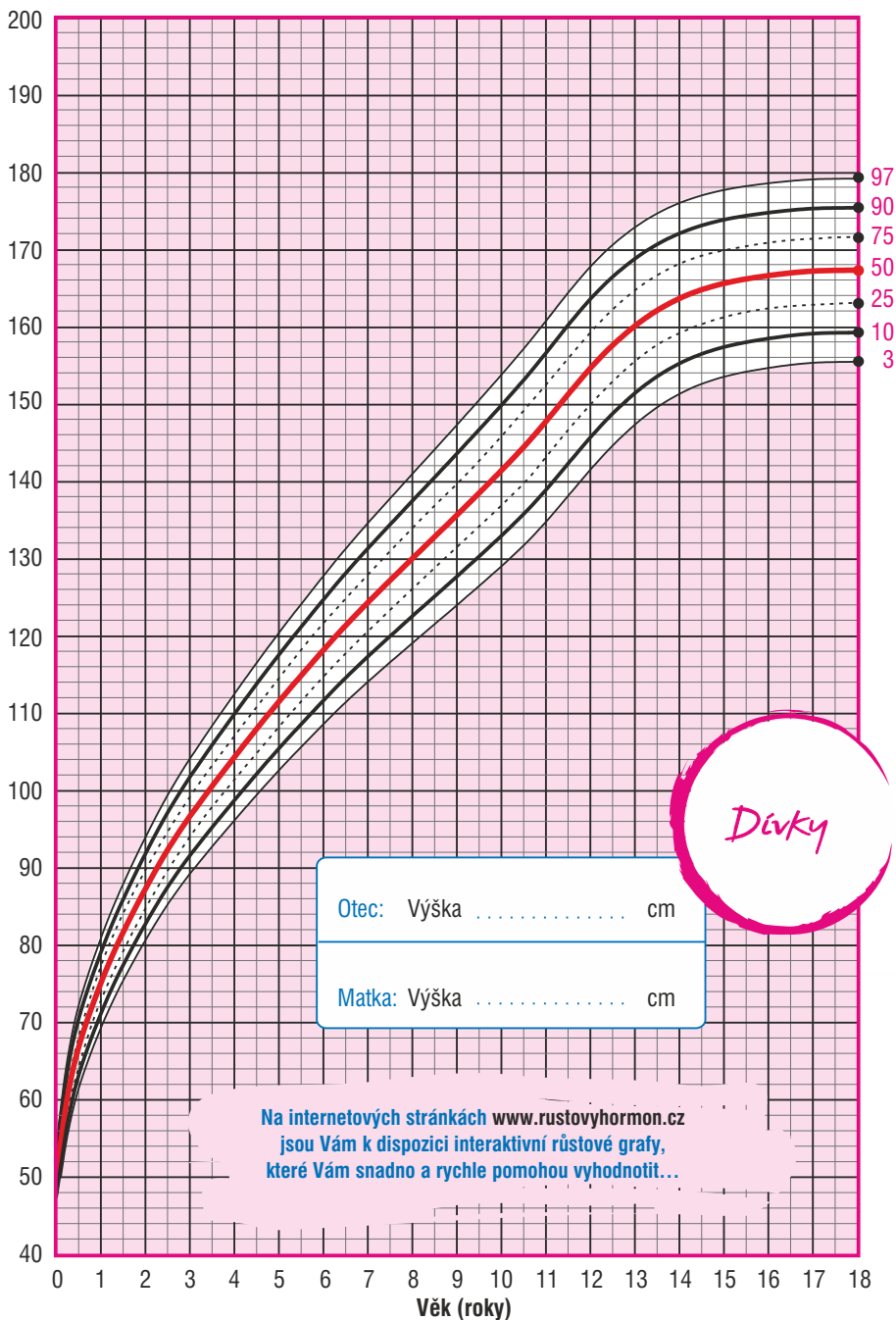


Tělesná výška 0 - 18 let

Tělesná výška (cm)

percentil

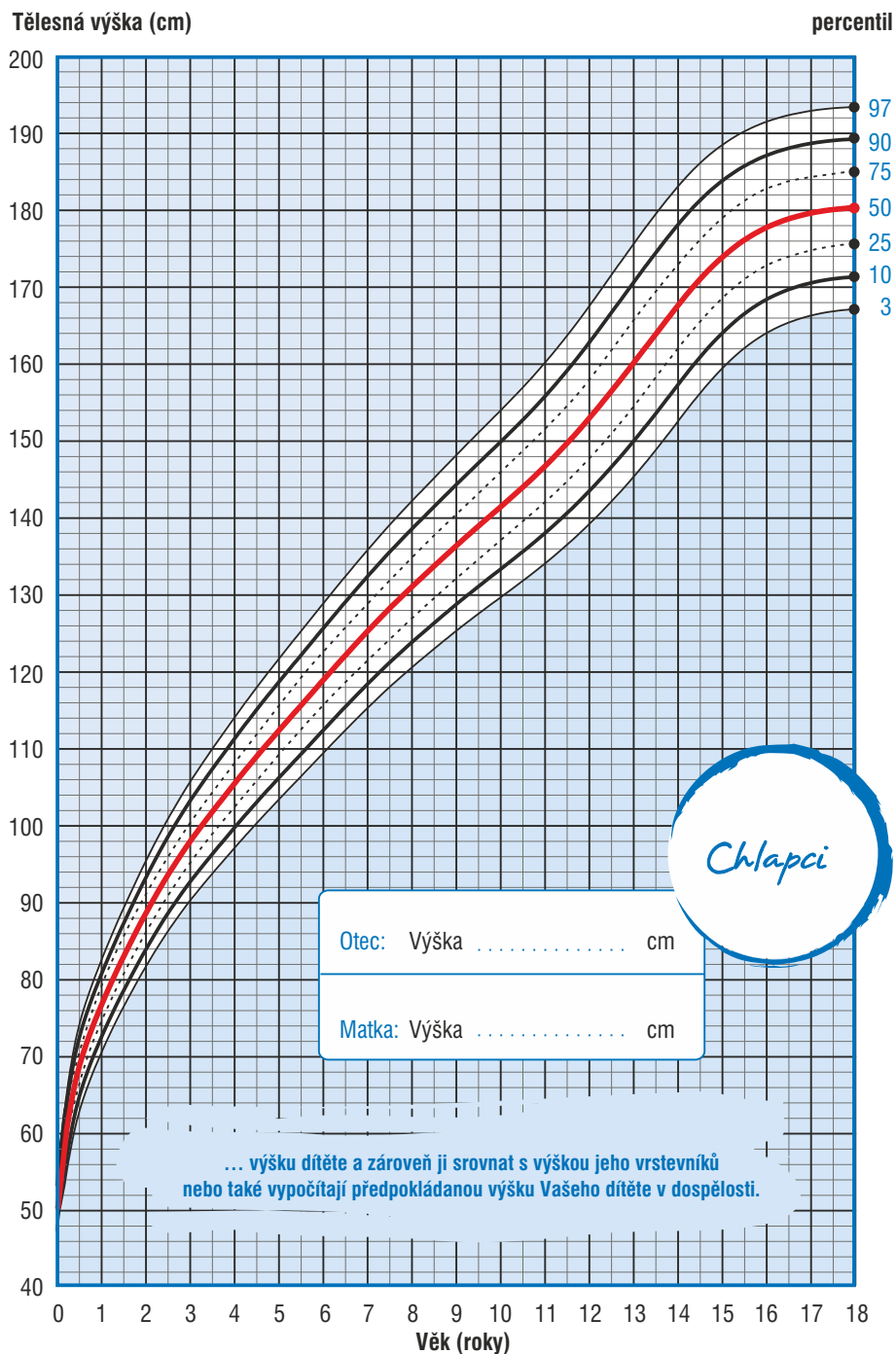
Die publikace 6. celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 2001, Česká republika, PIF UK v Praze a SZÚ, Praha, 2006



Dívky

Tělesná výška 0 - 18 let

Dle publikace 6. celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 2001, Česká republika, PrF UK v Praze a SZÚ, Praha, 2006



Podezření na poruchu růstu

Adekvátní tělesný a sexuální vývoj je známkou zdraví dítěte. Řada chronických onemocnění se projevuje i poruchou růstu se zpomalením růstové rychlosti. Systém preventivních prohlídek u dětí je v České republice zaveden od poloviny 20. století a umožňuje dětským lékařům vyšetřit v pravidelných intervalech všechny děti a včas zachytit jejich odchylný vývoj.

Za růstové selhání se považuje výška pod 3. percentilem, snížená růstová rychlost projevující se poklesem výšky o více než jedno percentilové pásmo a také výška pod predikovanou výškou v rodině.

Záchyt růstové poruchy dítěte je plně v rukou praktického dětského lékaře, který provedením správného měření a jeho vyhodnocením může získat informace vedoucí k diagnóze růstového selhání.

Vyšetření

Základem každého vyšetření je anamnéza neboli rozhovor o zdravotním stavu dítěte od narození až po současnost. Lékaře bude zajímat, z kterého je dítě těhotenství, jaký byl jeho průběh, okolnosti porodu, porodní hmotnost a délka, očkování, nemocnost, proběhlé úrazy, pobyty v nemocnici a podobně. Zároveň se Vás lékař bude ptát i na nemoci příbuzných.

Fyzikální vyšetření nevyžaduje žádné speciální přístroje nebo laboratorní vyšetření. Zde se odhalí viditelné, slyšitelné nebo hmatné tělesné abnormality. U poruch růstu je nezbytností změření a zvážení dítěte včetně posouzení jeho pubertálního vývoje. Pro stanovení diagnózy je potřeba znát předchozí výšku a hmotnosti naměřené při preventivních prohlídkách u praktického lékaře. Také je potřeba vědět výšku rodičů a sourozenců.

Prvním vyšetřením lékař zjistí, jaká je výšková či hmotnostní odchylka, zda jsou končetiny a trup velikostně ve správném poměru. Z průběhu růstové křivky a věku na počátku příznaků lze odhadnout typ růstové poruchy.

Pokud se u dítěte prokáže porucha růstu, následuje řada dalších vyšetření, která mají za cíl odhalení její příčiny. Jako první obvykle přicházejí odběry krve a moči, které poskytnou velmi podrobné údaje o stavu vnitřního prostředí organismu a o koncentracích některých hormonů.

Po vyloučení chronického onemocnění jsou na řadě stimulační testy, kdy se porovnává koncentrace hormonu před podáním stimulační látky a po jejím podání. Z rozdílu hodnot lze usuzovat na vážnost poruchy. Základní klinické a laboratorní vyšetření zaměřené na vyloučení nejčastějších chronických onemocnění se týká poruchy funkce jater a ledvin, chronického zánětlivého, celiakie, poruchy funkce štítné žlázy, týrání dítěte.

U poruch růstu se užívá i rentgenové zobrazení kostí ruky, z něhož lze vypočítat tzv. kostní věk (biologickou zralost dítěte). Kosti ruky se vyvíjejí typicky a podle nich se dá stanovit stáří dítěte. Kostní věk se u většiny dětí shoduje s kalendářním věkem.

V indikovaných případech se užívá zobrazení mozku, a to zejména oblasti hypotalamu a hypofýzy, pomocí počítačové tomografie nebo magnetické rezonance.

Některá vyšetření lze provádět ambulantně. Pokud jde o komplikovanou situaci vyžadující řadu různých vyšetření a funkčních testů, může být výhodnější dítě vyšetřit během kratšího pobytu v nemocnici.

Stanovení diagnózy

Na základě shrnutí výsledků ze všech vyšetření dochází ke stanovení diagnózy.

Potom je nutné rozhodnout o léčebném postupu a jeho zásahu do organismu.

Předně je potřeba rozhodnout, zda je choroba dítěte léčitelná nebo alespoň ovlivnitelná. Pokud ano, musí být zváženy všechny možné varianty léčby.

Kauzální léčba odstraňuje přímo příčinu nemoci. Bohužel není možná, pokud neznáme přesnou příčinu nemoci nebo neexistuje vhodný lék. Tehdy se přistupuje k léčbě symptomatické, která se zaměřuje na potlačení příznaků onemocnění, např. k léčbě růstovým hormonem u chronické ledvinné nedostatečnosti, kde růstový hormon nevyléčí chorobu, ale zlepší růst při této chorobě.



Léčba růstovým hormonem

Pomůže růstový hormon všem dětem, které špatně rostou?

Bohužel každému dítěti s malým vzrůstem podávání růstového hormonu nepomůže. Lékaři však neustále sledují nové poznatky a sbírají zkušenosti od kolegů z celého světa. Jakmile se prokáže prospěšnost léčení růstovým hormonem i u některých dalších skupin dětí, budou usilovat o jejich léčbu růstovým hormonem i v České republice. O současných schválených indikacích pro léčbu růstovým hormonem se můžete více dočíst na následujících stránkách.

Jak dlouho trvá léčba růstovým hormonem?

2

Léčba růstovým hormonem je dlouhodobá. Dětem jej podáváme, dokud nepřestanou růst. V té době většinou také dochází k uzávěru růstových štěrbin a dosažení konečné tělesné výšky.

U dětí s nedostatkem růstového hormonu se pak po krátkém přerušení léčby (4–6 týdnů) znovu zkontroluje stimulačním testem jeho hladina. Pokud je opět potvrzen jeho výrazný nedostatek, je vhodné v léčbě růstovým hormonem pokračovat, ale v dávkách výrazně nižších, než jsou dávky potřebné pro růst a vývoj v dětství. Léčba po ukončení růstu pokračuje zpravidla do 18–19 let věku na pediatrickém pracovišti, poté na akreditovaném pracovišti pro dospělé.

Dospělým s nedostatkem růstového hormonu pomáhají injekce růstového hormonu udržet normální složení těla, předejít nadměrnému ukládání tuku, vytvářet dostatek svalové hmoty, zpevňovat kosti a zabránit předčasnému onemocnění srdce a cév.

V mnoha případech, kdy se léčil nedostatek růstového hormonu v dětství, se v dospělosti ukáže, že je zachována schopnost produkovat takové množství růstového hormonu, které sice nestačilo na vysoké nároky tělesného růstu, ale pro potřeby v dospělosti je dostačující.

U ostatních dětí, které byly léčeny růstovým hormonem pro poruchu růstu z jiné příčiny, se po skončení růstu již tato léčba nepodává.



Kdo se léčí růstovým hormonem?

PEDIATRICKÉ PRACOVIŠTĚ



Děti
s nedostatkem
růstového
hormonu



Dívky
s Turnerovým
syndromem



Děti se
syndromem
Prader-Willi



Děti
s chronickou
ledvinovou
nedostatečností



Děti, které se
narodily velmi
malé vzhledem
k týdnu porodu
a nadále špatně
rostou (SGA)

PŘETESTOVÁNÍ



Přechodné období,
tzv. transition period.
Pokračování substituční
léčby růstovým hormonem
v dávkování pro dospělé
věk, zpravidla
do 18–19 let věku.



Plynulý přechod
z pediatrické
endokrinologické péče
do péče endokrinologů
internistů. Léčba růstovým
hormonem v dospělosti.

DOSPĚLÉ PRACOVIŠTĚ



Indikace pro léčbu růstovým hormonem



Růstový hormon byl poprvé použit v roce 1956. V té době se jednalo o výtah z lidských hypofýz zemřelých osob. Tohoto přípravku byl velký nedostatek a mohl se používat jen k léčbě nejtěživěji postižených dětí.

Od roku 1985 se růstový hormon vyrábí rekombinantní technologií v továrnách, které se podobají velkým laboratorům. Je zcela čistý, bez příměsí, je totožný s vlastním lidským růstovým hormonem a lze jej vyrábět v jakémkoliv potřebném množství. Díky tomu bylo také možné rozšířit počet dětí, které mohou růstový hormon dostávat, a zkoumat jeho účinnost u různých typů růstové poruchy.

V současné době je u nás použití růstového hormonu schváleno u šesti skupin pacientů. O většině z nich se dočtete na následujících stránkách. Jistě tam najdete informaci i o zdravotním problému svého dítěte.

Výzkum účinků růstového hormonu u dalších skupin dětí pokračuje. Bohužel ale i dnes stále ještě existují růstově handicapované děti, kterým medicína pomoci nedokáže.





Děti s nedostatkem růstového hormonu

Zpomalený růst a malá výška mohou mít celou řadu různých příčin. Jednou z nich je také snížená schopnost hypofýzy vyrábět pro tělo dostatek růstového hormonu.

Snížená funkce hypofýzy může mít řadu příčin. Dítě se může s takovou poruchou narodit – vrozená porucha tvorby růstového hormonu. Vrozená porucha může být na podkladě genetickém, který může představovat defekt genu pro vlastní růstový hormon nebo v jiných důležitých genech. Poruchu funkce hypofýzy může dítě získat i později během života – získaná porucha tvorby růstového hormonu. Tyto poruchy mohou vznikat na podkladě různých příčin, které přímo souvisí s hypofýzou nebo s přilehlými oblastmi mozku (hypothalamus – řídí správné fungování hypofýzy). Mezi nejčastější příčiny získaných poruch tvorby růstového hormonu patří nádory ve střední oblasti mozku, radioterapie (ozařování) nádorů v této oblasti, autoimunitní hypofyzitida (zánětlivé onemocnění, kdy si tělo vytváří protilátky proti vlastní hypofýze), infekční onemocnění mozku (např. meningitida), přechodné poruchy hormonální sekrece v souvislosti s jiným základním onemocněním (např. sníženou funkcí štítné žlázy, mentální anorexií, psychotickou depresí, manickou depresí).

Dále mezi získané poruchy sekrece růstového hormonu patří psychosociální nanismus, při kterém některé psychosociálně strádající děti méně rostou navzdory optimální výživě a normální hypofýze. Při vyšetření lze u nich prokázat nižší sekreci růstového hormonu. Po úpravě psychosociálních podmínek se jejich sekrece růstového hormonu normalizuje a nastává růstový výšvih.

Sekrece růstového hormonu fyziologicky klesá v prepubertálním období u dětí s konstitučním opožděním růstu a puberty. Příčinou je relativní nedostatek pohlavních hormonů.

Růstový hormon je potřebný pro normální růst. Rychlost růstu pak závisí na tom, kolik hypofýza růstového hormonu tvoří. Pozice dětí s nedostatečnou produkcí růstového hormonu v percentilovém grafu soustavně klesá a vzdaluje se pozici očekávané podle výšky rodičů. Lékař doporučí léčení růstovým hormonem, aby se růst dítěte vrátil do obvyklého pásma. Důležité je včas diagnostikovat poruchu sekrece růstového hormonu a zahájit substituční léčbu růstovým hormonem. Pokud se tato léčba zahájí včas, dítě má šanci dorůst do normální dospělé výšky.

Zpomalený růst – snížená schopnost hypofýzy vyrábět pro tělo dostatek růstového hormonu

Dívky s Turnerovým syndromem

Malým vzrůstem mohou trpět i některé děti, které si vytvářejí zcela normální množství růstového hormonu. Poměrně častou odchylkou tohoto typu je Turnerův syndrom, který se vyskytuje s frekvencí 1:2500 narozených děvčátek. Jedná se o vrozené onemocnění, které se vyskytuje pouze u dívek a je způsobeno absencí nebo poruchou jednoho z X chromozomů v jádře buňky. Někdy může být Turnerův syndrom náhodně diagnostikován již prenatálně (před narozením). Nejčastěji je ale Turnerův syndrom rozpoznán až v pozdějším, předškolním nebo školním věku na základě nápadně pomalého tělesného růstu, který vede k tomu, že děvčátko začne svou výškou zaostávat proti svým vrstevnicím. Děvčata s Turnerovým syndromem mají nižší schopnost reagovat na normální množství růstového hormonu. Jejich dlouhé kosti mají totiž menší schopnost růst do délky. Pokud by nebyly léčeny, dosáhly by výšky asi o 20–22 cm nižší, než by se v dané rodině očekávalo – v průměru asi 145 cm, s rozmezím od 132 do 158 cm. Většina děvčátek s Turnerovým syndromem prospívá stejně jako ostatní děti a nemívá nápadné zdravotní problémy, proto se na Turnerův syndrom přichází až později v dětství, kdy ke zjištění vede růstová

porucha. Již při nástupu do školy jsou dívky s Turnerovým syndromem v průměru o 17 cm menší než ostatní stejně stará děvčata. Naštěstí se zjistilo, že injekce růstového hormonu jako přídavek k růstovému hormonu z vlastní hypofýzy pomáhají růst dívek s Turnerovým syndromem zlepšit. Takto léčené dívky nedosáhnou sice úplně normální dospělé výšky, avšak většinou mají šanci dorůst alespoň do výšky, kterou lze považovat za přijatelnou.

Dalším projevem Turnerova syndromu může být porucha činnosti pohlavních žláz – vaječníků, kdy u většiny pacientek nedochází k tvorbě pohlavních hormonů ani vajíček. Tento stav je pak příčinou neplodnosti. V dnešní době lze těmto pacientkám pomoci tzv. léčbou pomocí darovaných vajíček, protože nemohou otěhotnět přirozenou cestou. Většina dívek s Turnerovým syndromem je v péči dětského endokrinologa, který je zodpovědný za dlouhodobé sledování a léčbu. Ten často spolupracuje s lékaři jiných oborů – dětským gynekologem, urologem, kardiologem, očním lékařem nebo specialistou na choroby sluchu.

Turnerův syndrom
se vyskytuje s frekvencí
1:2500 narozených
děvčátek.



Děti se syndromem Prader-Willi

Syndrom Prader-Willi (PWS) patří mezi vzácné genetické poruchy. Vyskytuje se u děvčat i u chlapců. Četnost výskytu je přibližně 1:10 000–16 000 živě narozených dětí. Nejčastější příčinou PWS je deficit genů části dlouhého raménka 15. chromozomu. Rozhodující pro konečnou diagnózu PWS je podrobné vyšetření chromozomů z bílých krvinek (lymfocytů), které se dají jednoduše získat během odběru krevního vzorku. Toto vyšetření se provádí na genetickém pracovišti. Důležitou úlohu při vzniku charakteristických tělesných i psychických projevů u PWS sehrává porušená funkce hypotalamu (mezimozku). V hypotalamu se nachází oblast, která ovlivňuje duševní rozpoložení (náladu), kontroluje pocity hladu, žízně, bolesti, ale i tělesnou teplotu (termoregulaci).

Tělesné znaky PWS nejsou u všech dětí nápadné, některé se mohou objevit dříve, jiné později. U některých dětí jsou projevy syndromu hodně nápadné, takže lékař může pojmut podezření již při běžném vyšetření. Děti s PWS jsou při narození hypotonické (matky udávají, že v těhotenství méně cítily pohyby plodu), hůře sají mateřské mléko. Potíže s kojením zpravidla vedou k tomu, že během prvního roku života hůře prosperují. Nedostatek svalové síly se podílí na pomalejším pohybovém vývoji. Je opožděn vývoj samostatné chůze. Pacienti zůstávají mírně hypotoničtí až do dospělosti. Děti jsou do 1. až 3. roku zpravidla drobné, potom začínají nápadně přibývat. Podkožní tuk se jim hromadí především v oblasti břicha, hýždí a stehen. Tyto děti trpí obezitou způsobenou nadměrnou chutí k jídlu, malým vzrůstem, sníženou hustotou kostí a určitými poruchami chování.

Nadváha je nejtypičtějším příznakem. Vzniká často u útlém dětství. Její hlavní příčinou je nekontrolovatelná chuť k jídlu, která vzniká poruchou centra v hypotalamu a nutí děti přejídat se. Neustálá posedlost jídlem přetrvává

celý život. Obezita závažného stupně bývá příčinou ortopedických vad, cukrovky II. typu, nemocí srdce a cév.

Děti s PWS mají při narození normální tělesnou délku. U některých dětí můžeme pozorovat snížené růstové tempo již během raného dětství a téměř všem chybí typický růstový výšvih během dospívání. V dospělosti měří pacienti s PWS v průměru o 20 cm méně, než je průměrná výška běžné populace. Je potvrzeno, že příčinou růstové poruchy u pacientů s PWS je porušená funkce hypotalamu, který má přímý vliv na tvorbu hormonů v hypofýze. Děti s PWS mají hladinu růstového hormonu i IGF-I významně nižší.

Tyto děti zatím nedokážeme zcela vyléčit. Každodenní injekce růstového hormonu mohou u těchto dětí výrazně zlepšit stavbu těla a tělesnou výšku, posílit fyzickou aktivitu, snížit obsah tělesného tuku a naopak zvýšit podíl svalové hmoty. Pro léčbu nedostatečného pohlavního vývoje se podávají náhradní hormony u dívek i u chlapců. Důležité je ovlivnění nadváhy (speciální dietní a pohybový režim). Tyto děti také mají velice často problémy s chováním, které je spojeno s jejich silnou a nezadržitelnou chutí k jídlu. Úpravou látkové výměny díky podávání růstového hormonu se i tyto poruchy mohou zlepšit.

V roce 2003 vzniklo v České republice Občanské sdružení pro Prader-Willi syndrom, které založili rodiče dětí s PWS. Sdružení pořádá pravidelná setkání rodičů, rozšiřuje vědomosti o syndromu PWS, vydává informační materiály a spravuje internetové stránky www.prader-willi.cz. Setkáte se zde s rodiči stejně postižených dětí, získáte informace od odborníků, které Vám poslouží k první orientaci v problematice. Sdružení je zároveň členem světové asociace pro PWS (IPWSO), což umožňuje přístup k nejnovějším výsledkům světového výzkumu.

Děti s chronickou ledvinnou nedostatečností

Při nedostatečné funkci ledvin se v těle hromadí řada látek, které zhoršují účinnost růstového hormonu. Děti s chronickou ledvinovou nedostatečností mají vedle dalších klinických známek choroby výrazně opožděný růst. Během jednoho roku má dítě ve věku od 3 do 10 let vyrůst asi o 5–6 cm. Největší opoždění růstu je u dětí s vrozenými poruchami ledvin, kdy se porucha jejich funkce objevuje brzy po narození, a tím je růst nepříznivě ovlivňován po celé dětství. U získaných onemocnění ledvin k opoždění růstu dochází někdy až v raném školním věku nebo v období dospívání. Příčiny mohou být různé, je to například nedostatečný příjem potravin bohatých na bílkoviny, někdy to bývá u dětí, které trpí nechutenstvím.



Děti s chronickým onemocněním ledvin většinou nemají málo růstového hormonu, ale jeho účinek je omezen. Růst může být zpomalen i nepříznivým vlivem některých

léků, například kortikoidů. Při onemocnění ledvin dojde k porušení jejich funkce, a proto ledviny nejsou schopny vyloučit různé odpadní látky z těla. Tyto poruchy se nemusí, zejména zpočátku, nijak významně projevovat. Pacienta většinou nic nebolí, ze začátku nemusí pociťovat ani žádné obtíže. Často jedinou známkou, že není něco v pořádku, je zvýšená únava, nezájem o aktivity, zvýšená potřeba odpočívání. Také se často zhoršuje prospěch dítěte ve škole a dětský lékař nebo sami rodiče zjistí, že došlo ke zpomalení růstu. V pozdější době vzniká nechutenství, snížení močení. Při měření krevního tlaku se zjistí jeho zvýšení, mohou se objevit i otoky okolo očí, na nohou

i jinde na těle. Za pomoci léků a diety je možno stav po určitou dobu ještě zvládnout, což závisí na závažnosti onemocnění ledvin. U závažných poškození už je funkce ledvin natolik nedostatečná, že musí nastoupit hemodialýza, peritoneální dialýza a někdy i transplantace ledviny.

U dětí s chronickou ledvinnou nedostatečností pomůže léčba růstovým hormonem zlepšit růst. Časný začátek podávání růstového hormonu u mladších dětí vede k lepším růstovým přírůstkům. U pubertálních dětí s chronickým ledvinným selháním chybí pubertální zvýšení tvorby růstového hormonu tak, jak k tomu dochází u normálních dětí v tomto věkovém období, a proto potřebná léčebná dávka růstového hormonu má být v tomto věkovém období vyšší.

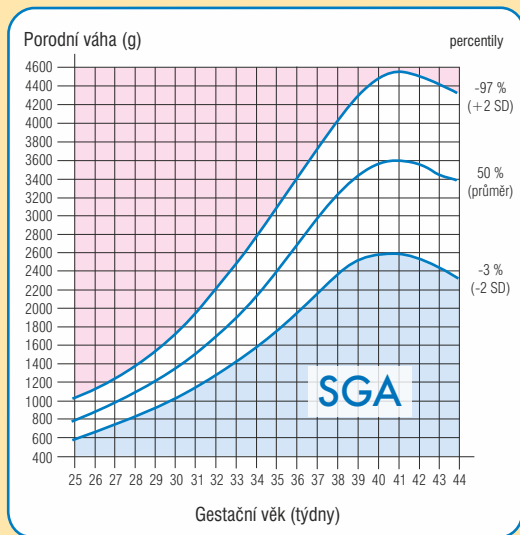
Snížení hladiny růstového hormonu nacházíme někdy po transplantaci ledviny, pravděpodobně proto, že zlepšená očistňovací schopnost ledvin odstraňuje z dětského organismu i více růstového hormonu. Je prokázáno, že léčba by měla začít co nejdříve, a to před prokázáním známek ledvinového selhání, před zahájením hemodialyzačního programu a před první transplantací. Hemodialýza snižuje hladinu růstového hormonu. Ke stejnému zhoršení konečné výšky vede období po transplantaci ledviny, kdy musí být léčba růstovým hormonem přerušena na dobu 12 měsíců, čímž se prohlubuje růstový deficit. Léčba růstovým hormonem musí pokračovat po uplynutí přestávky 12 měsíců po transplantaci dále. Léčba růstovým hormonem má význam jen před obdobím dospívání, než dojde k uzávěru epifyzárních růstových štěrbin.

Jedná se však pouze o jednu součást léčby – současně se snažíme dalšími léčebnými postupy upravit vnitřní prostředí dětí a dodávat jim dostatek živin potřebných k růstu.

Děti, které se narodily velmi malé a nadále špatně rostou (IUGR/SGA)

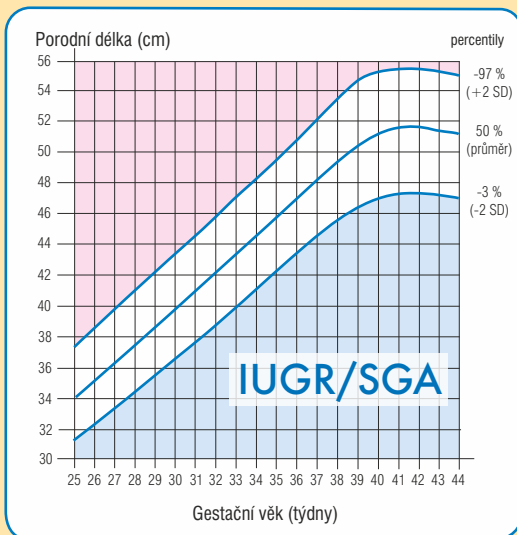
Za fyziologického (donošeného) novorozence považujeme dítě, které se narodilo v rozmezí 38. a 40. týdne gravidity. Děti narozené před 37. týdnem jsou narozené předčasně a říkáme jim také nezralí (nedonošení) novorozenci. Měřením velkých skupin dětí různého gestačního věku (stáří plodu) byly zkonstruovány grafy průměrných délek a hmotností novorozenců vztahované k délce intrauterinního (v děloze matky probíhajícího) vývoje. Každý lékař novorozeneckého oddělení či pediatr

podle grafů může určit, zda se Vaše dítě narodilo významně menší než průměrní novorozenci, a trpělo tedy již před narozením závažnou poruchou růstu (intrauterinní růstovou poruchou). Tyto děti se rodí s významně podprůměrnou tělesnou hmotností nebo tělesnou délkou vzhledem ke svému gestačnímu věku. Stav, kdy se novorozenec narodí malý vzhledem ke svému gestačnímu věku (týdnu porodu), nazýváme zkratkou SGA (small for gestational age), viz obr. 4 a 5.



Obr. 4: Percentilový graf porodní hmotnosti

V modrém poli se nacházejí děti narozené s nízkou porodní hmotností vzhledem k týdnu porodu (SGA).



Obr. 5: Percentilový graf porodní délky

V modrém poli se nacházejí děti s malou porodní délkou vzhledem k týdnu porodu (SGA).

Stav, kdy se novorozenec narodí malý vzhledem ke svému gestačnímu věku, nazýváme zkratkou SGA.

Zde si snadno a rychle můžete zjistit, zda se Vaše miminko narodilo s nižší porodní hmotností nebo s nižší porodní délkou vzhledem ke gestačnímu věku (týdnu porodu) a zda u něj přetrvává růstové selhání i v dalších letech.

Obr. 6: Růstové selhání navazující na intrauterinní růstovou retardaci (IUGR/SGA)

dívky

-2 SDS porodní hmotnosti a délky dle gestačního věku ¹			-2,5 SDS tělesné výšky v dětství ²	
Porodní váha	Gestační věk (týdny)	Porodní délka	Věk (roky)	Tělesná výška
<2 820 g	42,5	<47,9 cm	2,5	≤ 82,3 cm
<2 799 g	41,5	<47,7 cm	3	≤ 86,3 cm
<2 712 g	40,5	<47,2 cm	3,5	≤ 89,4 cm
<2 573 g	39,5	<46,5 cm	4	≤ 92,5 cm
<2 396 g	38,5	<45,7 cm	4,5	≤ 95,6 cm
<2 197 g	37,5	<45,2 cm	5	≤ 98,2 cm
<1 988 g	36,5	<44,5 cm	5,5	≤ 100,9 cm
<1 784 g	35,5	<43,6 cm	6	≤ 104,4 cm
<1 591 g	34,5	<42,8 cm	7	≤ 110,4 cm
<1 407 g	33,5	<41,8 cm	8	≤ 115,3 cm
<1 232 g	32,5	<40,7 cm	9	≤ 120,0 cm
<1 063 g	31,5	<39,5 cm	10	≤ 124,6 cm
<898 g	30,5	<38,2 cm	11	≤ 129,4 cm
<736 g	29,5	<36,6 cm	12	≤ 135,6 cm



1. Vycházejte z řádku příslušného gestačního věku miminka, tedy z počtu týdnů, po které se dítě vyvíjelo v děloze matky.
2. V dané řádce porovnejte Vaše porodní údaje s oficiální porodní váhou a délkou.

Pokud je Vámi zapsaná váha či délka menší než je uvedeno, tak se Vaše miminko narodilo s prenatálním selháním růstu, kterému se říká SGA (small for gestational age) a další růst je potřeba pečlivě sledovat. Většina dětí během prvních let po narození hmotnostní růstový handicap vyrovná, avšak některé děti mohou i nadále zůstat výrazně malé.



chlapci

-2 SDS porodní hmotnosti a délky dle gestačního věku ¹			-2,5 SDS tělesné výšky v dětství ²	
Porodní váha	Gestační věk (týdny)	Porodní délka	Věk (roky)	Tělesná výška
<2 927 g	42,5	<48,9 cm	2,5	≤ 83,0 cm
<2 890 g	41,5	<48,3 cm	3	≤ 87,2 cm
<2 794 g	40,5	<47,8 cm	3,5	≤ 90,4 cm
<2 649 g	39,5	<47,1 cm	4	≤ 93,4 cm
<2 468 g	38,5	<46,4 cm	4,5	≤ 96,4 cm
<2 263 g	37,5	<45,6 cm	5	≤ 98,9 cm
<2 048 g	36,5	<45,0 cm	5,5	≤ 101,3 cm
<1 833 g	35,5	<44,1 cm	6	≤ 105,1 cm
<1 626 g	34,5	<43,2 cm	7	≤ 111,2 cm
<1 428 g	33,5	<42,2 cm	8	≤ 116,2 cm
<1 240 g	32,5	<41,2 cm	9	≤ 121,0 cm
<1 063 g	31,5	<40,1 cm	10	≤ 125,4 cm
< 897 g	30,5	<39,0 cm	11	≤ 129,5 cm
< 744 g	29,5	<37,8 cm	12	≤ 133,9 cm

3. Ve druhé části (-2,5 SDS tělesné výšky v dětství) si najdete příslušný věk dítěte a proveďte ho s výškou příslušející k tomuto věku.

Pokud je výška dítěte menší, než je uvedeno, mělo by být dítě podrobněji vyšetřeno ve spádové endokrinologické ambulanci. Možnost závažné poruchy růstu je potřeba mít u těchto dětí stále na paměti.



[illegible]

Miroslava Štěpánka
 1. vydání, 1998, 128 stran
 Knižní klub, Praha
 Hlavní náklad: 20 000 kusů, 1998

*Informace
 pro rodiče dětí,
 které se naučily psát česky
 a vlastními rukama*

Čím dříve se začne s léčbou růstovým hormonem, tím dříve se tělesná výška dítěte začíná upravovat a rozdíly mezi ním a jeho vrstevníky se stírají.

28

Transition period

Transition period (tzv. přechodové období) je volně definováno jako období začínající v pozdní pubertě a končící dospělostí, což je ještě asi 6–7 let po dosažení konečné výšky. Toto období zahrnuje široké spektrum fyzických a psychosociálních změn.

Proč je vhodné pro pacienty pokračovat v léčbě i po ukončení růstu? Je prokázáno, že i po ukončení růstu substituční léčba růstovým hormonem u dospělých pacientů zlepšuje tělesné složení, protože růstový hormon snižuje množství tuku a zesiluje svalovou hmotu. Dále substituční léčba růstovým hormonem zvyšuje kostní hmotu, a snižuje tím možnost zlomenin. Aplikace růstového hormonu pozitivně ovlivňuje kardiovaskulární rizikový profil – snižuje hladinu celkového cholesterolu a LDL cholesterolu, a tím redukuje kardiovaskulární rizika. A v neposlední řadě je to vliv růstového hormonu na kvalitu života těchto pacientů, kdy substituční léčba růstovým hormonem kvalitu života zlepšuje.

U mladých dospělých jedinců je důležité si uvědomit skutečnost, že kostra člověka a podpůrná opěrná hmota (svalová hmota, vazy, šlachy) v době ukončení růstu ještě zdaleka není plně dozrálá. Dozrávání a zpevňování kostí trvá ještě asi 10 let po ukončení růstu. Přerušení léčby růstovým hormonem v tomto období může mít za následek nedostatečný vývoj kostí, který je tak důležitý pro celý další život jedince. V dalším pozdějším období života totiž kostní hmota již jen zvolna ubývá a je důležité, jaké maximální kostní hmoty každý jedinec dosáhne. A v neposlední řadě dlouhodobá léčba růstovým hormonem svým vlivem na rizikové faktory aterosklerozy může snížit výskyt onemocnění způsobených touto nemocí – infarktů a cévních mozkových příhod.

Během transition period, které následuje po dosažení konečné výšky, by měl být znovu posouzen původ onemocnění a přehodnocena



další léčba základního onemocnění. Další léčba by měla být zaměřena zejména na dosažení plného tělesného vývoje, dosažení plné sexuální zralosti, snížení metabolických a kardiovaskulárních rizik a dosažení psychosociální dospělosti. Pacient by měl v tomto období přejít od dětského endokrinologa do péče dospělého endokrinologa.

Vstup do transition period začíná novým stanovením hodnot hladin růstového hormonu a inzulinu podobného růstového faktoru (IGF-I – zprostředkovatel účinku růstového hormonu). Výsledky těchto vyšetření závisí na původu předchozího onemocnění, které způsobilo nedostatečnou sekreci růstového hormonu. Léčba růstovým hormonem by měla pokračovat u všech dospívajících se závažnou nedostatečnou sekrecí růstového hormonu i po dosažení jejich konečné výšky. Při vedení léčby růstovým hormonem u adolescentů a dospívajících po dosažení jejich konečné výšky je hlavním léčebným cílem dosažení kompletního tělesného vývoje – tj. dosažení maximální kostní hmoty a dospělé stavby těla. Důležité je také poučení pacientů samotných o prospěšnosti pokračující léčby růstovým hormonem i po ukončení tělesného růstu.

Léčba růstovým hormonem v dospělosti

Příčiny nedostatku růstového hormonu v dospělosti se rozdělují na příčiny vzniklé v dětství a příčiny vzniklé v dospělosti.

Mezi příčiny nedostatku růstového hormonu vzniklého v dětství patří: vrozené (geneticky podmíněné) poruchy, poruchy vzniklé v období kolem porodu, nádory v oblasti hypofýzy a hypotalamu a jejich léčba, záněty (mozku, mozkových blan) a jiná onemocnění (histiocytoza) v dětství, úrazy mozku.

Mezi příčiny nedostatku růstového hormonu vzniklého v dospělosti patří: nádory v oblasti hypofýzy a hypotalamu a jejich léčba (operace, ozařování), záněty (mozku a mozkových blan, zánět hypofýzy), úrazy mozku, nedokrvení nebo krvácení do hypofýzy a jiná onemocnění (histiocytoza). Projevy nedostatku růstového hormonu v dospělosti mohou být velmi rozdílné, od plně vyjádřených až po zcela diskrétní. Mnoho příznaků může být vyjádřených jen mírně. Někdy teprve pomyšlení na tento možný původ potíží a zavedení substituce růstového hormonu vede ke zlepšení celkového stavu pacienta. Mezi charakteristické projevy patří změny tělesného složení – u těchto pacientů ubývá svalové hmoty a síly a zvyšuje se podíl tukové tkáně v organismu. Tuk se ukládá zejména na břicho, což patří k rizikovým faktorům vzniku cukrovky a aterosklerozy. Nedostatek růstového hormonu vede i k úbytku pevnosti kostí a zvyšuje se riziko zlomenin. Je zjišťována snížená srdeční výkonost a změny ve funkci cév. U pacientů s nedostatkem růstového hormonu jsou prokazovány změny, které urychlují vznik aterosklerozy cév,

jako je zvýšení hladin tuků v krvi, zvýšení krevního tlaku, snížená pružnost cév, změny faktorů krevní srážlivosti.

Další metabolické změny – nedostatek růstového hormonu ovlivňuje přeměnu hormonů štítné žlázy, snižuje látkovou výměnu, tvorbu a vylučování tepla z organismu.

A změny mozkových funkcí, psychiky – tito pacienti si častěji stěžují na sníženou energii a vitalitu, sníženou schopnost soustředění a zhoršení paměti, vyšší tendenci k depresím. Hůře navazují kontakty s ostatními lidmi a straní se kolektivu. U těchto pacientů je vhodné zahájit substituční léčbu růstovým hormonem.

Substituční léčba růstovým hormonem u dospělých pacientů zlepšuje tělesné složení, protože růstový hormon snižuje množství tuku a zesiluje svalovou hmotu.

Účinek je patrný již po 6 měsících. Dále substituční léčba růstovým hormonem zvyšuje kostní hmotu, a snižuje tím možnost zlomenin. Dále má vliv na kardiovaskulární rizikový profil – substituční léčba růstovým hormonem snižuje hladinu celkového cholesterolu a LDL cholesterolu, a tím redukuje kardiovaskulární rizika. A v neposlední řadě substituční léčba růstovým hormonem zlepšuje kvalitu života.

Projevy nedostatku růstového hormonu v dospělosti mohou být velmi rozdílné, od plně vyjádřených až po zcela diskrétní.

Aplikace růstového hormonu

Jak se růstový hormon podává?

Růstový hormon je bílkovina. Kdyby se přijímal ústy, byl by stejně jako bílkoviny z potravy stráven v žaludku. Růstový hormon se proto podává v každodenních podkožních injekcích. Snažte se svoji každodenní dávku nevynechat.

Kdo má aplikovat injekce?

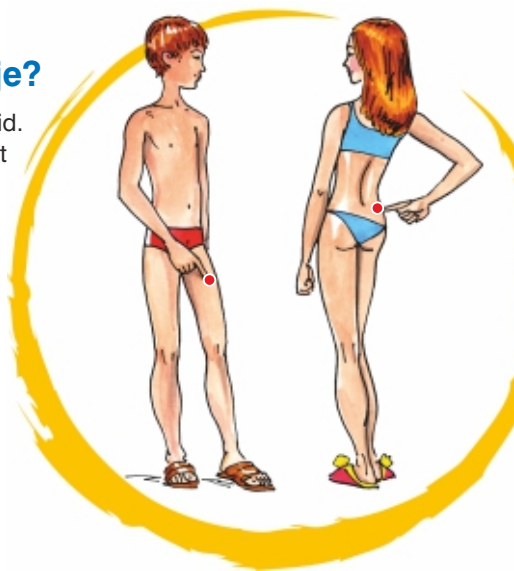
Většina rodin se naučí píchat injekce doma. Díky tomu pak není rodinný život léčením nijak narušen. Při tom, když se rodina učí píchat injekce, se už také vidí, do jaké míry se bude dítě samo na aplikaci podílet a co budou muset dělat rodiče. Závisí to hodně na stáří dítěte, s věkem bude spoluúčast dítěte určitě stoupat. Žádné dítě bychom ale neměli do samostatného píchání nutit. Čím aktivněji se dítě píchání zúčastní, tím pro něj bude celé léčení přirozenější a tím také bude stoupat jeho sebevědomí a nezávislost.

Kdy se růstový hormon aplikuje?

Hladina růstového hormonu v krvi je nejvyšší v noci. Proto se mají injekce píchat před spaním, aby se napodobil přirozený rytmus tvorby růstového hormonu. Injekce před spaním je i praktická: bývá větší klid a je méně pravděpodobné, že se na injekci zapomene. Injekce by se měla stát přirozenou součástí života, jako je třeba čištění zubů.

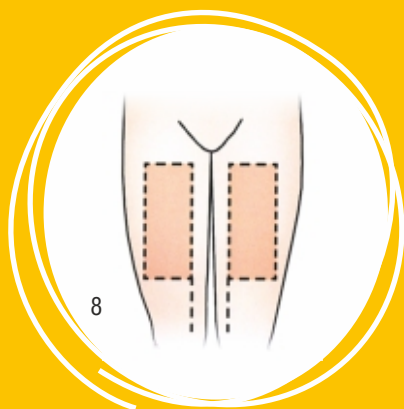
Kam se růstový hormon aplikuje?

Když se má píchat injekce, měl by na to být klid. Dítě by mělo mít možnost pohodlně si sednout nebo lehnout. Před vpichem jehličky je potřeba místo očistit běžnou desinfekcí. Nejlepším místem pro aplikaci růstového hormonu jsou přední strany stehen (obr. 7), protože místo vpichu je při injekci dobře viditelné a obě ruce jsou volné pro manipulaci s injekcí. Dalším možným místem je horní zevní čtvrtina zadečku (obr. 8).



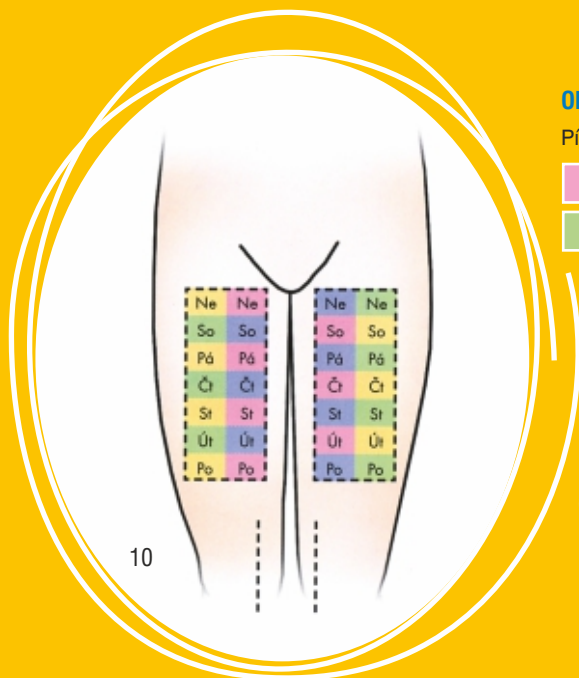
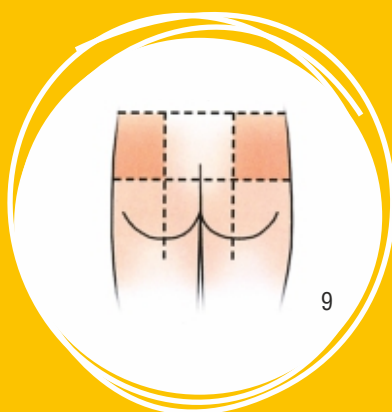
Obr. 7

Pícháme do přední a zevní části stehna, do střední třetiny. Abychom si to snadněji zapamatovali, můžeme třeba píchat v liché dny do levé nohy a v sudé dny do pravé nohy. První dva týdny v měsíci můžeme píchat blíže ke střední čáře, další dva týdny spíše zevně.



Obr. 8

Zkusme si představit zadeček rozdělený na čtvrtiny. Pícháme do horní a zevní čtvrtiny.



Obr. 9

Písmeno = den v týdnu

	1. týden		2. týden
	3. týden		4. týden

Střídej místo injekce!

Místo aplikace se musí střídat, abychom nezatěžovali stále jedno místo (obr. 9). Je vhodné držet se plánu a novou dávku vždy podat 1 až 2 cm od posledního podání. Tím se místo aplikace stačí zotavit. Před aplikací nezapomínejte místo vpichu očistit běžnou desinfekcí.

Aplikátor / dávkovací pero

Ve většině případů není růstový hormon vyroben jako hotový roztok, a proto si jej musíme před injekcí připravit. Růstový hormon je dodáván ve formě rozpustného prášku a rozpouštědla ve speciální skleněné ampuli, která se vkládá do aplikátoru (dávkovací pero). Po vložení ampule do aplikátoru se prášek růstového hormonu smíchá s rozpouštědlem. Vznikne čirý roztok připravený k aplikaci. Rozpuštěný i nerozpuštěný růstový hormon se musí ve většině případů uchovávat ve spodní části ledničky.

Druh aplikátoru (existuje více druhů) Vám určí Váš ošetřující lékař, který zajistí i proškolení rodičů a pacienta jak správně růstový hormon dávkovacím perem aplikovat.

Dávkovací pero umožňuje přesné a jednoduché dávkování. Podávané objemy růstového hormonu jsou velmi malé. Tenké jehly, které se v dávkovacích perech v současnosti používají, minimalizují pocit bolesti spojený s vpichem.

V současnosti užívaná dávkovací pera jsou výsledkem dlouhodobého vývoje a mají především dětským pacientům umožnit snadnou a rychlou manipulaci. Pera mají moderní vzhled a často ani nepřipomínají zdravotnickou pomůcku. To vše napomáhá dětem, aby se brzy szily se svojí léčbou růstovým hormonem.

Aplikátor pro podávání růstového hormonu je určen pouze těm pacientům, kterým ho doporučil lékař z centra pro léčbu růstovým hormonem.



Co když

... zapomenu jeden večer na injekci růstového hormonu?

Další večer budeš pokračovat v dávce, kterou ti lékař předepsal.

Pokud zapomeneš jeden večer, nebude to mít na růst příliš velký vliv a není to nebezpečné. Nedělej to ale často! Pravidelné injekce bez přerušování ti přinesou nejlepší výsledek. Vždy je potřeba o vynechaných injekcích informovat tvého lékaře během pravidelných návštěv.



... růstový hormon po nějakou dobu nebyl v ledničce?

Pokud jsi zapomněl vrátit růstový hormon do ledničky, měl bys zavolat svojí zdravotní sestřičce do nemocnice a zeptat se jí, zda jej můžeš dále používat.

... chci jet na prázdniny?

S injekcemi musíš pokračovat i o prázdninách. Zkontroluj, zda máš s sebou dost růstového hormonu na celou dobu. Během cesty můžeš uchovávat růstový hormon v chladu v chladicí tašce. Pamatuj však na to, že růstový hormon nesmí zmrznout – uchovává se při teplotě mezi +2 až +8 stupni Celsia. Než odjedeš, zjisti si, zda je v místě prázdninového pobytu lednička, kterou budeš smět použít! Pokud poletíš letadlem, měl bys mít růstový hormon v příručním zavazadle. Při cestě do zahraničí možná budeš potřebovat potvrzení od svého lékaře, ve kterém vysvětlí, že musíš vézt s sebou injekce a proč. Raději se na to svého lékaře včas zeptej. A hezky si užij prázdniny!

... se necítím dobře?

Děti, které jsou nachlazené nebo mají „normální“ dětské nemoci, mohou většinou pokračovat ve svých injekcích. Pokud si nevíš rady, poraď se se svým lékařem.

Jak rostu ?

Na následujících stránkách si můžete vést svůj růstový deníček. Do políčka si zaznačte datum své příští návštěvy lékaře, aplikovanou dávku růstového hormonu a počet vynechaných injekcí. Mráček použijte k zaznamenání výšky. Pro větší přesnost můžete využít stupnici metru a naměřenou výšku spojit šipkou s obláčkem.

Datum: 15. 2. 2009

Zde запиšte datum své příští návštěvy lékaře

Dávka: 2 mg

Zde uveďte aplikovanou dávku růstového hormonu

Vynechané injekce:

3

Zde zaznačte počet vynechaných injekcí

135 cm

Zde vepište naměřenou výšku



Datum:
Dávka:
Vynechané
injekce:

Datum:
Dávka:
Vynechané
injekce:

Datum:
Dávka:
Vynechané
injekce:

Datum:
Dávka:
Vynechané
injekce:

Datum:
Dávka:
Vynechané
injekce:

Datum:
Dávka:
Vynechané
injekce:

Datum:
Dávka:
Vynechané
injekce:

Datum:
Dávka:
Vynechané
injekce:

Datum:
Dávka:
Vynechané
injekce:

Datum:
Dávka:
Vynechané
injekce:

Datum:
Dávka:
Vynechané
injekce:

Datum:
Dávka:
Vynechané
injekce:

Datum:

Dávka:

Vynechané
injekce:

Datum:

Dávka:

Vynechané
injekce:

Datum:

Dávka:

Vynechané
injekce:

Datum:

Dávka:

Vynechané
injekce:

Datum:

Dávka:

Vynechané
injekce:

Datum:

Dávka:

Vynechané
injekce:

Datum:

Dávka:

Vynechané
injekce:

Datum:

Dávka:

Vynechané
injekce:

Datum:

Dávka:

Vynechané
injekce:

Datum:

Dávka:

Vynechané
injekce:

Datum:

Dávka:

Vynechané
injekce:

Datum:

Dávka:

Vynechané
injekce:

Slovníček

Deficit (nedostatek) růstového hormonu (growth hormone deficiency – GHD)

Normální růst záleží na adekvátním množství hormonu nazývaného růstový hormon. Některé děti nemusí produkovat dost tohoto hormonu nebo jejich tělo nemusí být schopno přiměřeně jej využít.

Endokrinní

Související s hormony.

Endokrinologie

Věda studující endokrinní systém.

Familiární malý vzrůst

Normální zdravé malé děti normálních zdravých rodičů malého vzrůstu.

Geny

Chemické jednotky, které jsou předávány z jedné generace na druhou. Geny určují specifické vlastnosti potomků.

Gestační věk

Stáří plodu, počítá se od začátku těhotenství.

Hypofýza (podvěsek mozkový)

Malá žláza při spodině mozku, která vylučuje růstový hormon a další hormony.

IGF-1

Insulinu podobný růstový faktor, který zprostředkuje vlastní účinek růstového hormonu na cílové tkáně.

Intrauterinní období

Období vývoje plodu v děloze matky až do jeho narození.

Intrauterinní růstová retardace (IUGR - intrauterine growth retardation)

Zpomalení růstu v období před narozením dítěte.

Chromozom

Struktura buněčného jádra u člověka, která je nositelem dědičných vlastností. Člověk má 23 párů chromozomů.

Vrozený

Stav, který je přítomný při narození.

Kosterní věk

Měření stupně tělesné zralosti jedince; u dětí se obvykle určuje rentgenovým vyšetřením kosti (stejný jako kostní věk).

Kostní věk

Stanovení kostní zralosti, které je užitečné při určování růstového potenciálu.

Lyofilizovaný prášek

Prášek, který byl získán vysušením mrazem. Lyofilizace je postup izolace pevné látky z tekutiny zmrazením tekutiny a odpařením ledu ve vakuu.

Místo injekčního vpichu

Místo na těle (stehno, hýždě, břicho), kam se aplikuje růstový hormon injekčně pod kůži.

Percentil

Stejný jako centil. Číslo vzniklé rozdělením celku na 100 částí.

Puberta

Vývojový stav, kdy dochází k rychlému vzestupu růstu, který trvá asi 2 roky a je doprovázen sexuálním vývojem – růstem pubického ochlupení (kolem pohlaví), rozvojem pohlavních orgánů a začátkem menstruace u dívek. Někdy se též nazývá adolescence.

Rekonstituce

Návrat látky do původního stavu.

Rozpouštědlo

Tekutina používaná k rozpouštění léku, který má být podán injekčně.

Sekundární pohlavní znaky

Např. u mužů to je hluboký hlas a vousy a u žen vývoj prsů.

SGA (small for gestational age)

Děti, které se narodily malé vzhledem ke svému týdnu porodu a nadále pomalu rostou.

Somatropin

Přirozeně se tvořící růstový hormon složený z řetězců bílkovin, který je vylučován hypofýzou.

Stadiometr

Přístroj používaný k měření výšky.

Substituční léčba

Léčebný program, pomocí kterého se nahrazuje nedostatek nějaké látky. Substituční léčba růstovým hormonem se používá k náhradě nedostatečného vylučování růstového hormonu hypofýzou.

Literatura

Dětská endokrinologie, Galén, 2004.

Růst dětí a jeho poruchy, Galén, 1996.

VI. celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 2001,
(SZÚ, UK PŘF, P. Bláha, J. Vignerová, 2004).

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Vydalo nakladatelství Grifart v Brně

Grifart, spol. s r.o.

Haasova 37a, 616 00 Brno, Česká republika

Ilustrace: Aleš Čuma

Všechna práva vyhrazena. Žádná část této publikace nesmí být bez písemného svolení vlastníka autorských práv rozmnožována, uložena ve vyhledávacím systému ani přenášena v jakékoli formě nebo jakýmkoliv elektronickými, mechanickými, fotografickými či záznamovými prostředky.



Informace o růstu na jedné adrese

- Interaktivní růstové grafy pro snadné a rychlé vyhodnocení správného růstu
- Možnost tisku percentilových grafů s návodem pro Vás
- Možnost objednání edukačních materiálů zdarma
- Pravidelně nové články a zajímavosti o růstu

