

**Otázka:** Downův syndrom (morbus Downi)

**Předmět:** Biologie, Genetika

**Přidal(a):** Elda

## Úvod

Jako téma své seminární práce jsem si vybrala Downův syndrom. Od doby, kdy jsem zahájila své studium na Gymnáziu Třinec, jsem každé ráno jezdila v autobuse se skupinou lidí s různými vadami a postiženími. Tato skupina lidí se pohybovala okolo 25. roku života, vzhledově ale vypadali mladší. Navštěvovali speciální školu v Třinci.

Vždy, když jsem někoho z této skupinky potkala, snažila jsem se na něj nedívat příliš dlouho, aby mu to nebylo nepříjemné a neobvinil mě, že je tak pozoruji. Pravdou ale je, že jsem se snažila pochopit jejich chování a také jsem se často nedokázala soustředit na vlastní myšlenky, když si tato skupina lidí zrovna o něčem nahlas povídala. Zajímalo mě totiž, jak vidí svět a o čem přemýšlejí. Musím ale přiznat, že fyzickému kontaktu s nimi jsem se vyhýbala, pokud to bylo možné.

Také se mi nedávno stalo, že mě po cestě do školy zastavil muž tím, že mě chytil za rameno a držel, než jsem si ho začala víc všímat. Vzápětí za mnou přišla jeho pečovatelka, která mě ujistila, že je vše v pořádku a on se snaží navázat jen kontakt a udělat si kamarády. Muž mi ukázal věty, které měl napsané na papírku a poté mi dal čistý papír s tím, abych mu napsala své jméno a mohli jsme si dopisovat na Facebooku. Takto se seznamoval - neumí totiž mluvit, ale slyší a rozumí, co mu ostatní říkají a dokáže na to reagovat. V současné době si na

Facebooku dopisujeme.

To, jak jsem v minulosti přistupovala k lidem s postižením, mi nepřišlo správné a rozhodla jsem se pro změnu. Rozhodla jsem se, že chci, aby se na světě a mezi ostatními lidmi cítili vítáni. Také jsem se začala více zajímat o jejich život a to, jak vidí svět.

Zatím jsem viděla mnoho lidí s různými vadami a postiženími, ale ještě nikoho s Downovým syndromem. Proto jsem se rozhodla svou seminární práci napsat na toto téma. Chtěla bych se během psaní mojí práce dozvědět co nejvíce jak z biologického hlediska (příčiny, výskyt, příznaky, léčba), tak i z toho psychologického (jak vidí tito lidé svět a jakým způsobem přemýšlejí).

## **1 HISTORIE**

Během staletí se objevovaly záznamy a malby lidí, ze kterých se můžeme dozvědět o existenci jistý abnormalit u lidí – jak psychických, tak i fyzických. Jelikož dnes víme, co je příčinou DS a jak se projevuje fenotypově, můžeme se domnívat, že tato chromozomální porucha není průvodním jevem moderní doby, jelikož nejstarší archeologický doklad výskytu nemoci je nález saské lebky ze 7. století. Jsou i doklady plastik olmécké kultury, které mohou představovat jedince postižené Downovým syndromem; podobně i dítě na obraze Panna s dítětem Andrea Mantegna (1430-1506) nebo na portrétu Joshuy Reynoldse Portrét lady Cockburnové s jejími třemi staršími syny z roku 1773.

Za diagnózu byl tento syndrom označen až v roce 1866, když John Langdon Down, britský lékař, poprvé popsal jeho charakteristické rysy. I když byl syndrom pojmenován právě po tomto muži, J. L. Down jeho příčinu neznal. Domníval se, že jde o návrat k primitivnímu mongolskému etnickému plemeni, což brzy vyvrátil jeho syn Reginald, který byl také lékařem.

V roce 1932 se objevila myšlenka, že příčinou DS by mohla být abnormalita na chromozomu. S touto myšlenkou přišel doktor Waardenburg. Potvrdit to ale trvalo nějaký čas. Až v roce 1959 dokázal doktor Lejeune se svými kolegy v Paříži, že DS je způsobem jedním nadbytečným chromozomem.

## **2 PŘÍČINY VZNIKU A DRUHY DS (Cytogenetika)**

Downův syndrom je nejobvyklejší a nejznámější chromozomální anomálie. Lidským okem je velmi dobře rozpoznatelný podle typického výrazu tváře a jednotlivých charakteristických rysů dalších částí těla.

Lidské tělo je tvořeno velkým množstvím buněk, jejichž jádro obsahuje genetickou informaci. Geny jsou nositeli všech dědičných znaků (barva očí, dědičné nemoci atd.). Buňky zdravého člověka obsahují 46 chromozomů, tedy dvě sady po 23 chromozomech. Jednu sadu získá plod od otce, druhou od matky.

Dispozice pro vznik DS jsou uloženy na jednom z ramen chromozómu č. 21. Tento chromozóm je nejmenším lidským chromozómem, ale je jedním z nejpodrobněji studovaných. Obsahuje asi 1,5 procenta všech genů, lokalizovaných v jádře každé lidské buňky.

Problém nastává v případě, kdy u plodu dojde k trisomii 21. chromozomu, jedná se tedy o přítomnost tří chromozomů 21 v karyotypu. (Znamená to, že místo 46 chromozomů mají buňky plodu chromozomů 47. Toto zapříčiňuje proces nondisjunkce - tedy chybného rozestupu chromosomů v průběhu I. či II. meiotického dělení. Tato nondisjunkce nastává nejčastěji na straně matky - tedy v průběhu vývoje oocyty. Tento případ se vyskytuje až u 95 % pacientů.

Robertsonská translokace je další možnou příčinou DS. Tento typ je způsoben volným přesunem nebo spojením jednoho chromozomu k druhému. Vyskytuje se ve 3 - 4 % případů.

U translokační formy trisomie 21 je 21. chromozom připojen na jiný chromozom např. na 15. nebo 15. Samotná Robertsonská translokace představuje balancovanou chromosomální aberaci, která u svého nositele nevede ke klinickým projevům (příslušný jedinec má však v karyotypu pouhých 45 chromosomů - neboť dva jsou spojené v jeden celek). U těchto jedinců existuje významné riziko, že předají svému potomkovi jak chromozom složený (21 + jiný spojené do jednoho), tak i samotný 21. Po splynutí této výbavy s výbavou druhého rodiče dojde k tomu, že plod bude mít sice správných 46 chromozomů, ale bude mít 3 kopie 21. chromozomu. U této formy DS se děti nějak neliší od těch s obyčejnou trisomií 21. Věk matky ani otce v tomto případě nehraje žádnou roli.

Nejméně zastoupenou formou Downova syndromu je tzv. mozaicismus, který se vyskytuje asi u 1 % lidí postižených DS. Některé buňky mají 47 chromozomů, zbytek má správných 46 chromozomů. Poměr těchto dvou typů buněk pak rozhoduje o výsledném postižení člověka. Tito lidé ale obecně nemívají tak nápadné fyzické znaky DS a jejich vývoj a chování jsou téměř průměrné.

### **3 RIZIKOVÉ FAKTORY DS**

Za nejrizikovější faktor je považován věk matky. Pokud bereme v potaz možnost výskytu DS, pak nejvhodnější věk pro početí zdravého potomka je mezi 20 a 24 rokem života matky. V tomto případě je DS postižen asi 1 novorozenec z 900. Pokud věk matky přesáhne 35 let, pak se toto riziko může zvýšit až na 1 novorozence ze 400, u 40letých matek na 1 novorozence ze 100. Četnost výskytu Downova syndromu je také vyšší u dětí matek, které počaly mezi 15 - 19 rokem.

Některé zdroje uvádí, že věk otce jakožto rizikový faktor nehraje žádnou roli. Jiné zase tvrdí, že četnost výskytu DS je založena na věkovém faktoru matky i otce. Podle jistých výzkumů by tedy měl i věk otce nad 50 let spadat do rizikových faktorů.

Zvýšené riziko rovněž představují rodiče, kteří mají už dříve narozené dítě s DS nebo jinou chromozomální poruchou a také rodiče, kteří sami takovými chorobami trpí (Robertsonova translokace).

Na každých 800 až 1000 živě narozených se narodí jedno dítě s Downovým syndromem. V USA je to např. přibližně 5000 dětí ročně. V současné době žije v USA víc než 250000 lidí s Downovým syndromem. V České republice se v posledních letech rodilo přibližně 70 dětí ročně, tj. 1 dítě s Downovým syndromem na 1500 živě narozených dětí.

### **4 TĚLESNÉ PŘÍZNAKY DOWNOVA SYNDROMU**

DS má mnoho tělesných příznaků, záleží ovšem na druhu DS a míře postižení. U každého jedince s diagnózou DS je tedy vzhled individuální, jako u zdravých lidí. Přesto existují typické tělesné příznaky, pozorovatelné u většiny postižených. První známkou problémů může být snížený svalový tonus, tzv. svalová hypotonie novorozence. Další abnormality fyzického vzhledu se mohou objevovat již pár dní po narození.

Postava je malá a zavalitá. Dospělý vzrůst se pohybuje na dolní hranici průměru. U mužů je to 145 až 168 cm, u žen 132 až 155 cm. Při chůzi se tyto lidé kolíbají, dělají kratší a rychlé kroky a jejich tělo bývá lehce nakloněné dopředu. Díky nižšímu svalovému napětí a zvýšené kloubní pohyblivosti je u dětí typické chabé držení těla.

Obličej těchto lidí bývá kulatý, profil je plochý. Jejich hlava je vzadu lehce oploštělá, čemuž se

říká brachycephalia.

Krk je většinou velmi krátký s uvolněnou kůží na týlu. Ušní boltce se nacházejí níže a mají nezvyklý tvar.

Oči pacientů jsou mírně zešíklené vzhůru a navíc je pro ně typická přítomnost epikantu. Jedná se o kožní řasu, která se táhne vertikálně mezi vnitřním koutkem oka a kořenem nosu. Tato řasa dodává očím „asijský vzhled“, proto je historický název pro DS mongolismus. Na krajích duhovky můžeme najít malé bílé až nažloutlé tečky. Nazývají se Brushfieldovy skvrny. Pokud duhovka později zhnědne, je dost pravděpodobné, že skvrny vymizí.

Ústní otvor je o něco menší, než je běžné. Jazyk je naopak zvětšený a rozbrázděný. Často jsou nuceni mít pootevřená ústa, jelikož se jim tak jazyk úplně nevhne. Rty jsou poměrně malé a úzké. Růst chrupu je značně opožděný, ve většině případů chybí jeden nebo vícero zubů, které bývají menšího vzrůstu a jsou chybně postavené.

### **Vlasy jsou jemné a rovné.**

Ruce jsou typicky široké s krátkými prsty. Na dlaních můžeme nalézt jednu až dvě rýhy, které se táhnou napříč celou dlaní (tzv. **opičí rýha**). Tito lidé mají specifické otisky prstů.

Nohy jsou silné. Na chodidlech mívají širokou mezeru mezi palcem a ukazováčkem. Díky nedostatečné pevnosti šlach dochází u většiny postižených k plochým nohám.

## **5 MENTÁLNÍ RETARDACE**

Mentální retardace je u lidí s diagnózou Downův syndrom vždy přítomná. Ve většině případů se jedná o formu lehké (IQ mezi 50 a 70 body) a středně těžké (IQ mezi 35 a 50 body) mentální retardace. Výjimkou však může být těžká až hluboká mentální retardace (IQ 20 až 35 či nižší), stejně tak i IQ na hranici normálního pásma (kolem 80 bodů). Lidé s tímto syndromem tvoří okolo 10% všech lidí s mentálním postižením.

### **5.1 LEHKÁ MENTÁLNÍ RETARDACE (u dospělých odpovídá mentálnímu věku 9 -**

## **12 let):**

- opožděný řečový vývoj – v dospělosti užívání řeči účelně v každodenním životě
- zvládání výuku ve zvláštní, resp. pomocné škole
- ve většině případů plná nezávislost v sebeobsluze (jídlo, mytí, oblékání, ovládání močového měchýře a střev)
- schopnost vykonávat jednoduchá zaměstnání
- v sociálně nenáročném prostředí schopnost pohybovat se bez omezení a problémů
- velký význam má u těchto klientů výchovné prostředí

## **5.2 STŘEDNĚ TĚŽKÁ MENTÁLNÍ RETARDACE (u dospělých odpovídá mentálnímu věku 6 - 9 let)**

- myšlení a řeč jsou výrazně omezené, stejně jako schopnosti sebeobsluhy
- klienti vyžadují chráněné prostředí (tj. hlavně chráněné bydlení a zaměstnání) po celý život
- možnosti edukace omezeny na minimum
- řeč bývá obsahově chudá i v dospělosti, někdy dokonce zůstává na nonverbální úrovni
- učení je jen mechanické, především na praktické úrovni
- schopnost zvládnout běžné návyky a jednoduché dovednosti
- dospělí obvykle schopni vykonávat jednoduchou manuální práci (pečlivě strukturované úkoly + odborný dohled)
- postižení psychického vývoje je často kombinované epilepsií, neurologickými, tělesnými, smyslovými a dalšími duševními poruchami

## **5.3 TĚŽKÁ MENTÁLNÍ RETARDACE (u dospělých odpovídá mentálnímu věku 3 - 6 let)**

- výrazné opoždění psychomotorického vývoje (pozorovatelné již v předškolním věku)
- možnosti sebeobsluhy jsou výrazně a trvale limitované
- řečový vývoj stagnuje na předřečové úrovni
- kombinace s motorickým postižením a s příznaky celkového poškození CNS
- velmi časté jsou stereotypní pohyby, sebepoškozování, afekty a agrese

## **5.4 HLUBOKÁ MENTÁLNÍ RETARDACE (dospělých odpovídá mentálnímu věku pod 3 roky)**

- IQ je 20 bodů
- nutná trvalá péče i v nejzákladnějších životních úkonech
- často těžké senzorycké a motorické postižení a těžké neurologické poruchy
- komunikační schopnosti maximálně na úrovni porozumění jednoduchým požadavkům a nonverbálních odpovědí (ne vždy tomu tak je)
- většinou jsou imobilní či těžce omezeni v pohybu
- obzvláště časté (zejména u mobilních pacientů) jsou nejtěžší formy pervazivních vývojových poruch – zvláště atypický autismus

## **6 ZDRAVOTNÍ PROBLÉMY SPOJENÉ S DS**

### **6.1 NEUROLOGICKÉ PROBLÉMY**

#### **6.1.1 Hypotonie**

Jedná se o snížené svalové napětí, které se může projevovat různě intenzivně. Může se spontánně zlepšovat s věkem, ale většinou se tito lidé už od dětství zapojují do rehabilitačních programů.

#### **6.1.2 Atlanto-axiální instabilita**

Oslabením krčních svalů trpí přibližně 10 – 20 % dětí s DS. Při zjištění tohoto problému musí tito lidé omezit vysoce rizikové tělesné aktivity jako je potápění, skákání apod. V těžších případech (s dalšími doprovodnými symptomy- bolesti hlavy, snížená ohebnost šíje, inkontinence moči a stolice) se doporučuje chirurgický zákrok (umělý spoj mezi oběma obratli).

#### **6.1.3 Epileptické záchvaty**

Výskyt epileptických záchvatů u dětí s DS se o moc neliší u běžného výskytu u lidí, kteří DS nemají. Jedná v obou případech přibližně o 8 %. Po 20. až 30. roce života se ale riziko těchto záchvatů u lidí s DS zvyšuje. Při výskytu se uplatňuje běžná terapie pomocí konvulzivních léků.

#### **6.1.4 Alzheimerova nemoc**

Tato degenerativní neurologická porucha postihuje osoby s DS v dospělosti 3 - 5x více než dospělé ostatní populaci. U osob s DS může nastoupit už okolo třicátého roku života (8 %), u ostatní populace pak od padesáti let.

### **6.2 PORUCHY ENDOKRINNÍHO SYSTÉMU**

Asi 10 % dětí a 13 - 50% dospělých lidí s DS trpí poruchami funkce štítné žlázy. Nejčastější poruchou je hypotyreóza neboli snížená činnost štítné žlázy.

### **6.3 KARDIOVASKULÁRNÍ PORUCHY A ONEMOCNĚNÍ**

Téměř u 50 % dětí s DS se vyskytnou vrozené srdeční vady, mezi které patří např. defekt komorově - předsíňové přepážky, defekt mezikomorové přepážky či Fallotova tetralogie. Značná část těchto vad se odstraňuje chirurgicky, což v důsledku vede k dlouhodobému zlepšení zdravotního stavu a prodloužení délky života. Důležitá je ale včasná diagnóza (v prvních dvou měsících života) pomocí EKG.

### **6.4 PORUCHY SMYSLOVÉHO ÚSTROJÍ**

Mezi méně závažné nemoci patří časté infekce horních cest dýchacích a záněty dásní a uší. Zrak bývá často postižen krátko či dalekozrakostí a šilháním (strabismus).



## 7 DIAGNOSTIKA DOWNOVA SYNDROMU

U každého těhotenství se provádí ultrazvukové vyšetření, které nabízí možnost jednoduchou cestou určit morfologické znaky plodu. První ultrazvuk se provádí kolem 11. až 13. týdne těhotenství. Součástí tohoto vyšetření je i tzv. měření šíjového projasnění – každý plod má přechodně tekutinu v kůži na zátylku, ale u DS je v 70 % toto projasnění zřetelně větší.

Další vyšetření, které se provádí mezi 16. a 20. týdnem těhotenství, se nazývá triple test. Je při něm stanovena hodnota tří sérových bílkovin (alfafetoproteinu (AFP), lidského choriového gonadotropinu (hCG) a estriolu (E3)) a jejich vzájemný poměr. Hladina AFP signalizuje vadu nervového systému (mozek, mícha), hCG určuje riziko Downova syndromu a E3 stanový riziko těhotenství.

Biochemický screening se provádí z krve matky kolem 9 až 11 týdne těhotenství. Určuje se hladina PAPP – A a volného beta-hCG, což jsou plazmatické bílkoviny, jejichž zvýšená hladina je častým projevem u Downova syndromu.

Kombinací těchto tří testů se daří odhalit přibližně 87 až 90 % dětí se zvýšeným rizikem Downova syndromu. Na jejich základě bývá stanovena pravděpodobnost, na jejímž základě dojde k rozhodnutí o provedení invazivního testu. Ten je doporučován ženám nad 35 let a všem, u nichž ultrazvuk nebo krevní testy objevili abnormality.

Jediný zcela spolehlivý způsob diagnostiky nebo vyloučení Downova syndromu u plodu je pomocí amniocentézy (odběru vzorku plodové vody) nebo biopsie choria (odběr vzorku placenty). Jedná se o invazivní vyšetření.

Biopsie choria se provádí mezi 11. až 14. týdnem těhotenství a spočívá v odběru mikroskopického vzorku placentární tkáně. Odběr vzorku plodové vody se provádí po 15. týdnu těhotenství. V obou případech se získá materiál stejného genetického složení, jako má plod. Výsledkem vyšetření je detailní posouzení chromosomů plodu.

Tyto metody sebou nesou necelé procento možných komplikací jako je amniotitida a riziko potratu. Další nevýhodou těchto diagnostických vyšetření je poměrně velká psychická zátěž těhotné a ekonomická náročnost. O provedení invazivní prenatální diagnostiky rozhoduje vždy těhotná žena.

## 8 LÉČBA

Downův syndrom nelze vyléčit žádným způsobem, jelikož se jedná o genetické onemocnění. Léčba tedy spočívá ve stabilizaci, utlumení nebo vyléčení doprovodných nemocí. Tímto lze docílit zlepšení kvality života lidí s DS a také prodloužení jejich délky života. Přesto se tito lidé v průměru dožívají padesáti let.

Je nutné zahájit průběžná vyšetření a následující léčbu již od narození dítěte. Nejčastěji se v tomto období určují především srdeční vady, které jsou pro DS typické. Toto vyšetření se provádí pomocí ultrazvuku. Mezi další velmi důležitá vyšetření patří vyšetření štítné žlázy, zraku a sluchu.

K důležitým léčebným procedurám patří **ORT (orofaciální regulační terapie)**, která napomáhá ve schopnosti udržení jazyka v ústech. Součástí léčby je naučit dítě správně sát a polykat, regulovat jeho žvýkací funkce, upravit a stimulovat dýchání, normalizovat svalové napětí úst, rozvíjet řeč a celkový psychomotorický vývoj.

Lidé s DS se také od útlého dětství podrobují psychoterapiím a navštěvují zvláštní vzdělávací programy. Důležitý je také přístup rodiny, která by měla své dítě zahrnout láskou a dodat mu pocit, že je přijímáno a chápáno. Mentální vývoj dětí, které jsou umístěny do specializovaných ústavů, je poznamenán nezvratnou diagnózou budoucího celkového rozvoje dítěte.

Léčba by také měla být doplněna konzumací potravinových doplňků bohatých na vitamíny, enzymů a také aminokyselin, které snižují úroveň mentální retardace.

### Závěr

Downův syndrom je genetické onemocnění doprovázené mnohými dalšími nemocemi, které se týkají těla i lidské psychiky. A i když má mentální retardace těchto lidí různé stupně intenzity a ovlivňuje jejich životy v různých oblastech, tak lidé s DS se od zdravé populace nějak zásadně neliší základními potřebami, ale i potřebami sociálními, citovými, psychickými. Tyto potřeby se samozřejmě více projevují u jedinců s lehčími stupni mentální retardace.

Lidé s DS chtějí mít dobré místo k životu, smysluplné zaměstnání, možnost společnosti přátel a rodiny, mají vlastní intimitu a mají svoji roli s naší společností.

Nicméně dosažení těchto cílů je pro osoby s DS mnohem těžší, než je to pro všechny ostatní zdravé jedince. Mnohdy potřebují pomoc a podporu ostatních.

Dnes lidé s DS žijí odlišně, než tomu bylo kdysi. Kdysi byli vyčleněni ze společnosti, žili jen v ústavních pečovatelských zařízeních a nikdo u nich neočekával nějaký pokrok. V dnešní době ale probíhá velká podpora rodin s postiženými dětmi a to jak ve školkách, školách, zdravotních zařízeních, tak i u zaměstnavatelů. Díky tomu je přechod těchto lidí do dospělosti usnadněn a podporuje jejich smysluplné začlenění do společnosti.

## Obsah

- 1 HISTORIE. 2
- 2 PŘÍČINY VZNIKU A DRUHY DS (Cytogenetika). 3
- 3 RIZIKOVÉ FAKTORY DS. 4
- 4 TĚLESNÉ PŘÍZNAKY DOWNOVA SYNDROMU.. 4
- 5 MENTÁLNÍ RETARDACE. 6
  - 5.1 LEHKÁ MENTÁLNÍ RETARDACE (u dospělých odpovídá mentálnímu věku 9 – 12 let): 6
  - 5.2 STŘEDNĚ TĚŽKÁ MENTÁLNÍ RETARDACE (u dospělých odpovídá mentálnímu věku 6 – 9 let). 6
  - 5.3 TĚŽKÁ MENTÁLNÍ RETARDACE (u dospělých odpovídá mentálnímu věku 3 – 6 let). 6
  - 5.4 HLUBOKÁ MENTÁLNÍ RETARDACE (dospělých odpovídá mentálnímu věku pod 3 roky). 6
- 6 ZDRAVOTNÍ PROBLÉMY SPOJENÉ S DS. 7
  - 6.1 NEUROLOGICKÉ PROBLÉMY. 7

- 6.1.1 Hypotonie. 7
- 6.1.2 Atlanto-axiální instabilita. 7
- 6.1.3 Epileptické záchvaty. 7
- 6.1.4 Alzheimerova nemoc. 7
- 6.2 PORUCHY ENDOKRINNÍHO SYSTÉMU.. 7
- 6.3 KARDIOVASKULÁRNÍ PORUCHY A ONEMOCNĚNÍ 7
- 6.4 PORUCHY SMYSLOVÉHO ÚSTROJÍ 7
- 7 DIAGNOSTIKA DOWNOVA SYNDROMU.. 8
- 8 LÉČBA.. 9

## Zdroje

### INTERNETOVÉ ZDROJE PRO TEXT

- <http://downuv-syndrom.blogspot.com/2010/11/co-je-downuv-syndrom.html>
- <http://www.prenatalsafe.cz/co-je-downuv-syndrom/>
- <https://nemoci.vitalion.cz/downuv-syndrom/>
- [https://is.muni.cz/th/wakdi/Downuv\\_syndrom\\_2\\_.pdf](https://is.muni.cz/th/wakdi/Downuv_syndrom_2_.pdf)
- <https://www.downuvsyndrom.cz/>
- <https://www.alfabet.cz/informace-o-typech-zdravotniho-postizeni/mentalni-postizeni>
- [http://wiki.rvp.cz/Knihovna/1.Pedagogicky\\_lexikon/M/Mentální\\_postižení\\_\(mentální\\_retardace\)](http://wiki.rvp.cz/Knihovna/1.Pedagogicky_lexikon/M/Mentální_postižení_(mentální_retardace))
- <http://www.spmp.cz/public/kapitola.phtml?kapitola=129137>
- <http://cdss.ca/blog/pauls-blog/working-people-syndrome-things-know/>
- [http://nemoc-pomoc.cz/?page\\_id=30](http://nemoc-pomoc.cz/?page_id=30)

1. [Genetika a lidské zdraví – maturitní otázka](#)
2. [Předčasné stárnutí – maturitní otázka z biologie](#)

### 3. Pohlavní chromozomy - maturitní otázka z biologie