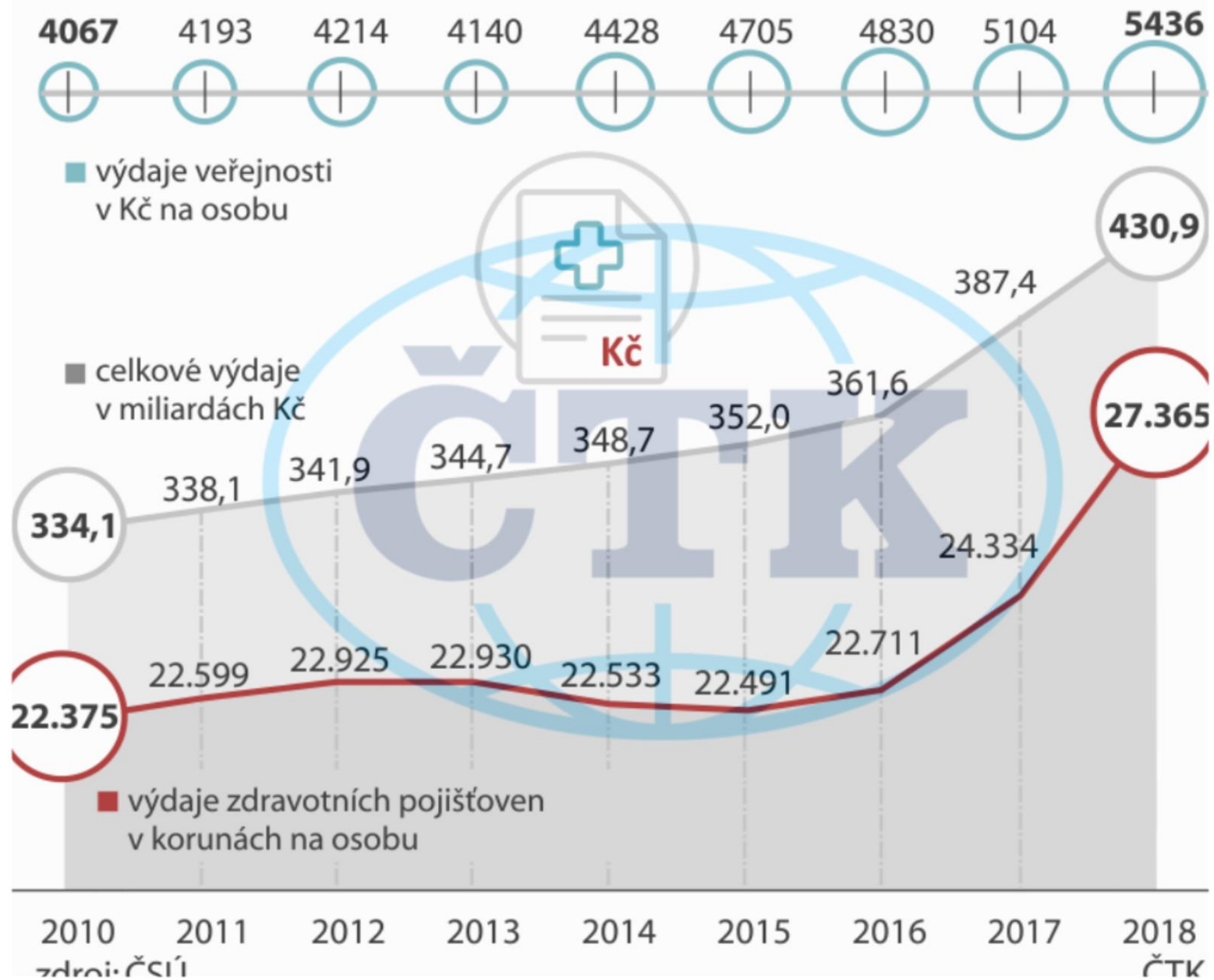


Kondiční trénink ve zdraví a nemoci

Dědičnost a životní styl

Celkové výdaje na zdravotní péči v Česku

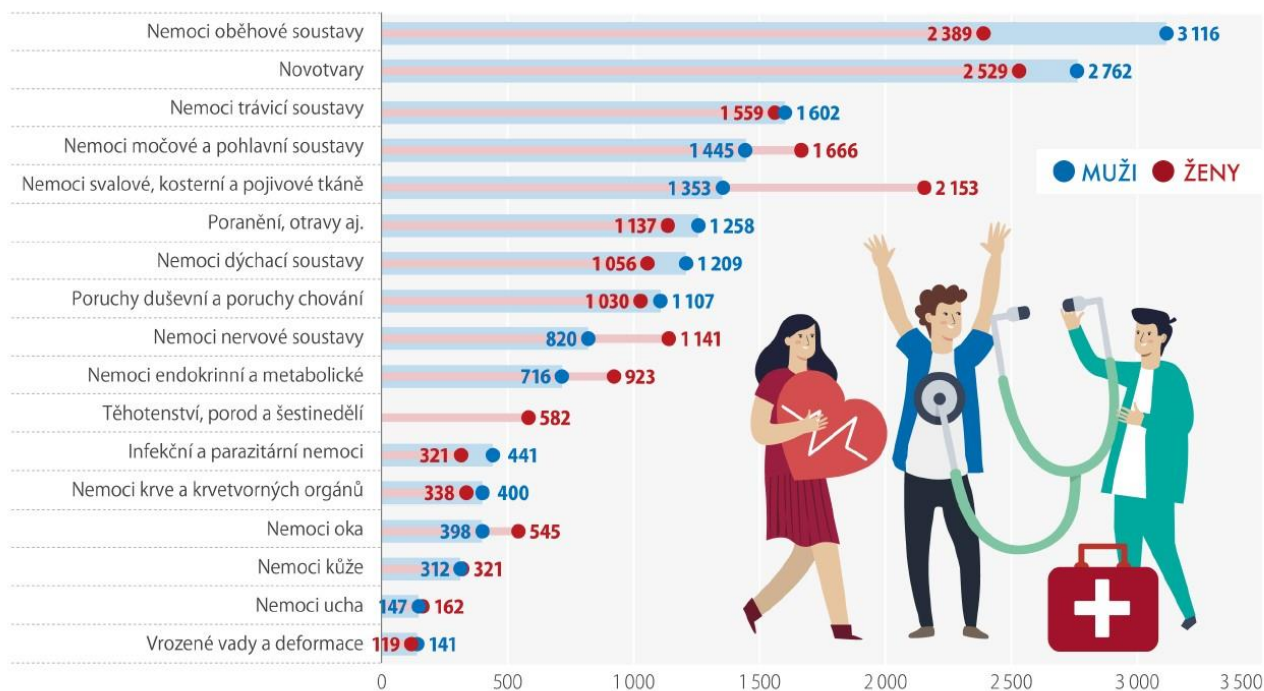


Celkové náklady na zdravotní péči (CN)

= součin nákladů spojených s léčením jednoho pacienta (P)
a počtu pacientů (n)

$$CN = P \cdot n$$

Výdaje zdravotních pojišťoven na 1 pojištěnce podle pohlaví a vybraných diagnóz v roce 2018 (Kč)



$$CN = P \cdot n$$

n = počet pacientů bude stejný nebo bude stoupat

P = náklady na léčbu stoupají

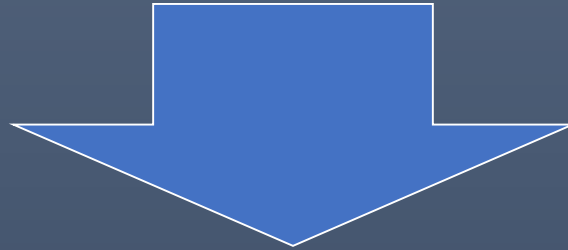


CN = vzestup

POLITICKY A SOCIÁLNĚ NEŘEŠITELNÉ

Jediné řešení !

Počet pacientů bude klesat minimálně tak rychle, jak budou stoupat *náklady na léčbu*



Výsledky diagnostiky a léčení stále lepší

Zlepšení perspektivy nemocných lidí

Může klesat počet pacientů,
když množství lidí na zeměkouli se stále zvyšuje?

ANO

Absolutní a zejména relativní počet nemocných lidí
může výrazně klesat



Nezbytné, aby lidé svým **životním stylem** vzniku onemocnění
preventivně bránili

ŽIVOTNÍ STYL

Biologické dispozice jsou podmíněny **geneticky**

Mimo jiné vyjádřeny schopností dlouhodobě odolávat
silnému psychickému a fyzickému stresu

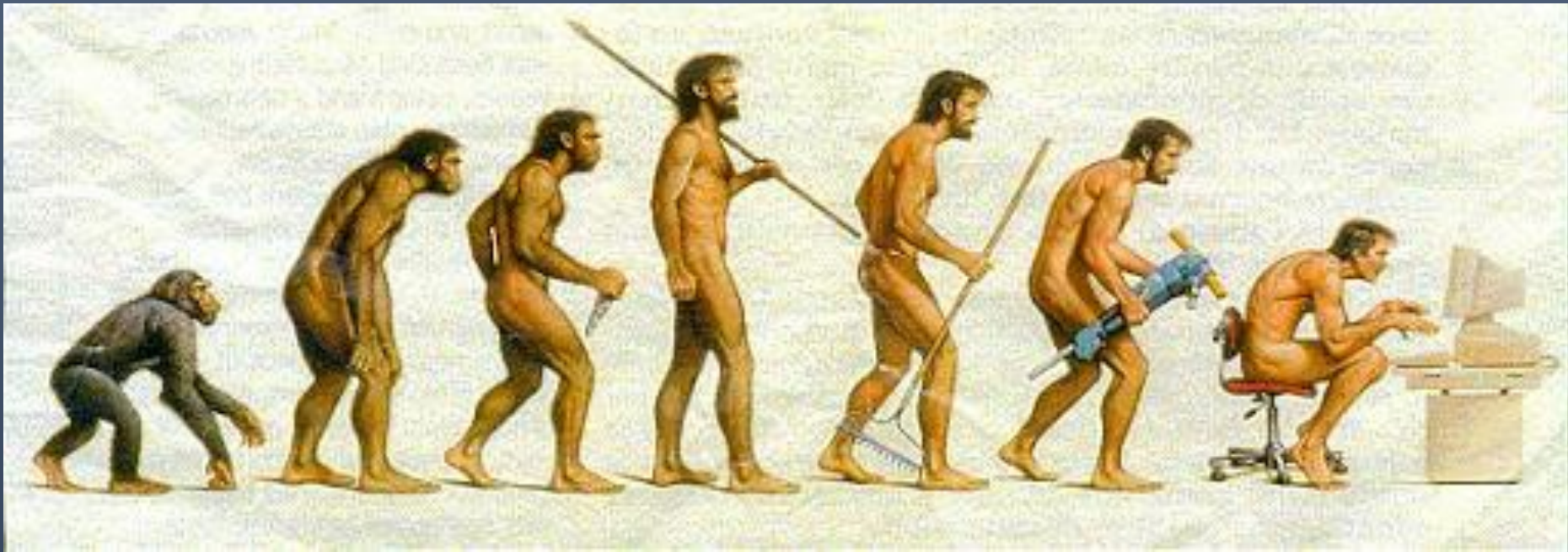
Míra odolnosti organismu je tedy určena poměrem
mezi genetickou predispozicí a životním stylem



+



- je nutné si uvědomit , že od vzniku Homo sapiens sapiens (minimálně 50 tisíc let) se člověk z biologického hlediska prakticky nezměnil
- struktura a funkce jeho řídicích a výkonných systémů odpovídá potřebám lovce a sběrače



- Člověk byl navíc vystaven **extrémně vysokým** nebo **nízkým teplotám**
- Prováděl **dlouhotrvající pohybovou aktivitu** většinou **střední intenzity** (v souvislosti se získáváním potravy)



nezbytná **součást jeho životního stylu** - člověk je biologicky (morfologicky i funkčně) adaptován na uvedený způsob života



- Požadavky na energetický metabolismus (selektivní tlak), což vedlo k přežití jedinců **geneticky predisponovaných k existenci** (přežití) v takto fyzicky náročném prostředí

tahle skutečnost formovala náš **genom** (*soubor veškeré genetické informace uložené v DNA*)

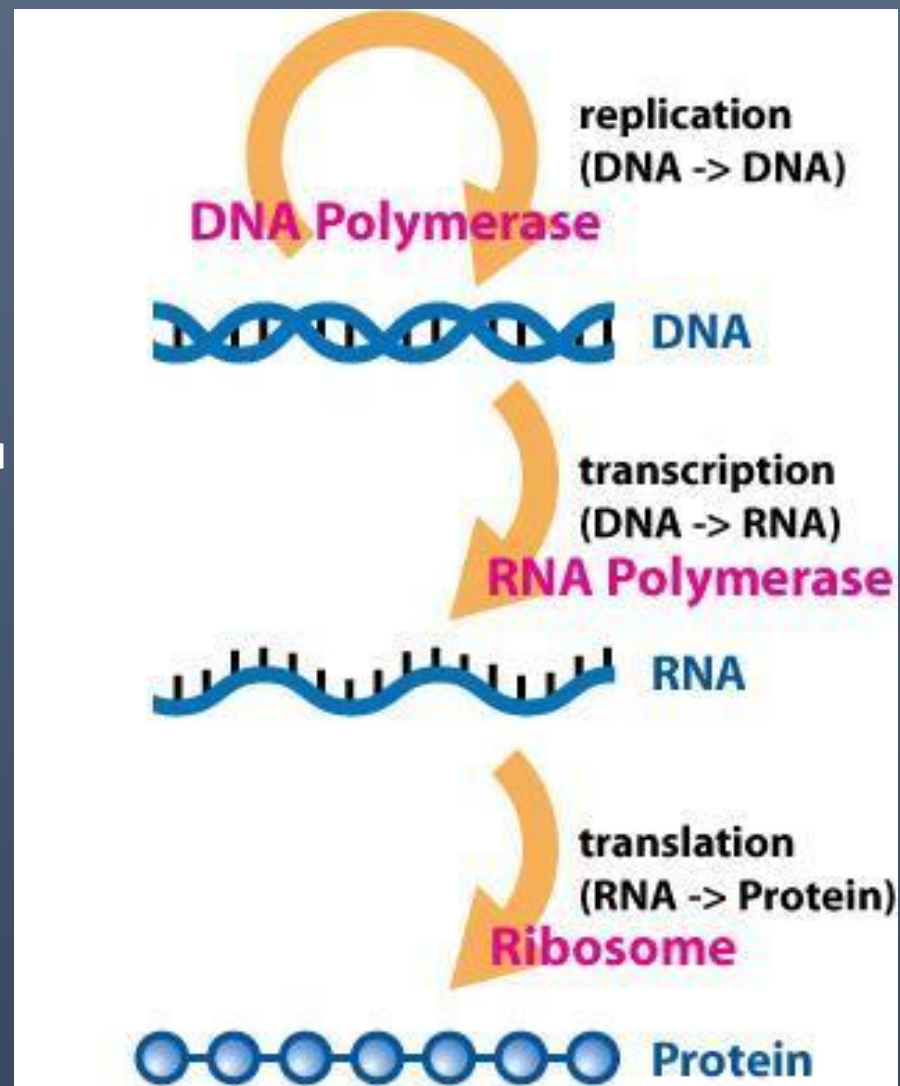
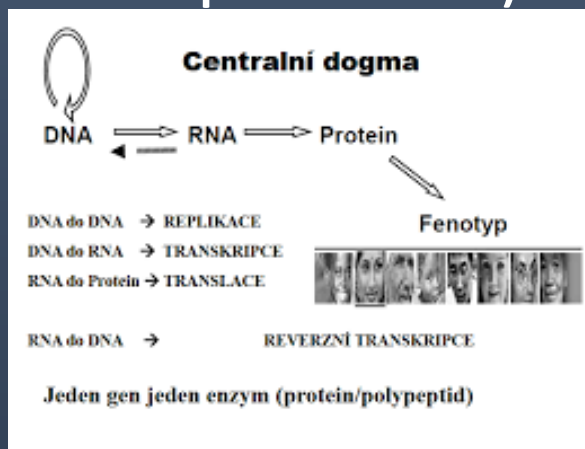
GENY = potrubí

komunikace mezi zevním prostředím a buňkami našeho těla

Odpovědi na signály zevního prostředí

- hormonální
 - metabolické
 - nervové
- změny tkání a orgánů

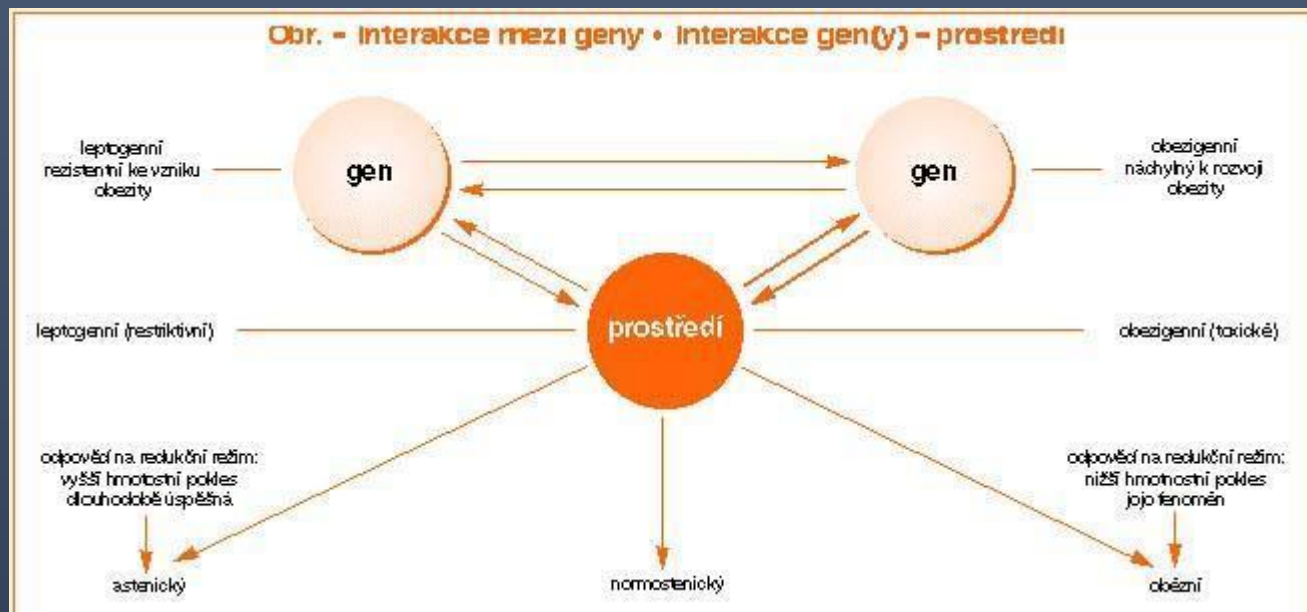
Projevují se jako **fenotypy**
(měřitelné odpovědi na genovou transkripci a translaci)



- DNA sekvence kódujících i nekódujících úseků genomu je variabilní
- v populaci pro daný gen vyskytuje vícero variant (= **alel**) s různou populační frekvencí = **genetická variabilita**



Interakce genů a vliv prostředí (v našem případě životní styl) vede k individuálním odpovědím organismu





**POPLACHOVÁ
REAKCE**



**Příprava organismu
na „boj nebo útěk“**

Příprava organismu na „boj nebo útěk“



Jestliže „nebojuje nebo
neutíká“ (**hypokineze**)

přetrvává

↑ aktivace sympatiku a osy HHN

↑ sekrece katecholaminů a kortizolu

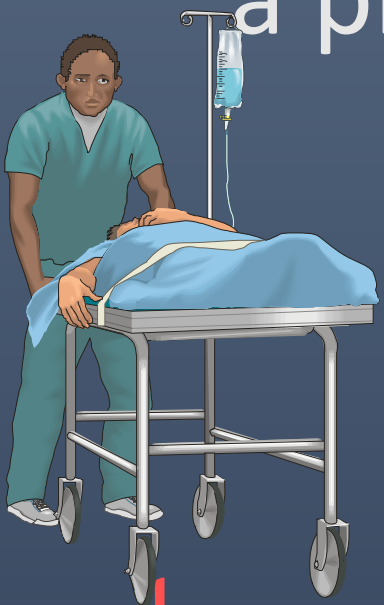
↑ sekrece ADH a prolaktinu



se všemi důsledky
(problém civilizačních onemocnění)

Disproporce mezi geneticky
podmíněnými regulačními možnostmi lidského
organismu

a převažujícím životním stylem



zdravotní poruchy

onemocnění

**hromadná neinfekční onemocnění
civilizační onemocnění (HNO)**



Jak s tím bojovat?

- Osvojit si životní styl podobný životnímu stylu našich předků, který může zvrátit progresi HNO

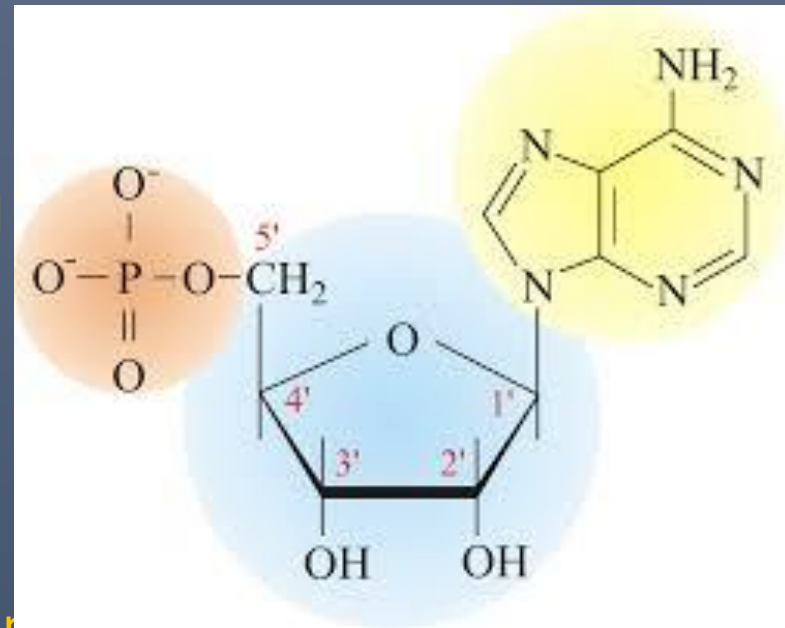
!!! VÝZNAMNÁ VARIABILITA
INDIVIDUÁLNÍ ODPOVĚDI NA INTERVENCI !!!

Proč?

Interakce **dědičnosti** a životního stylu

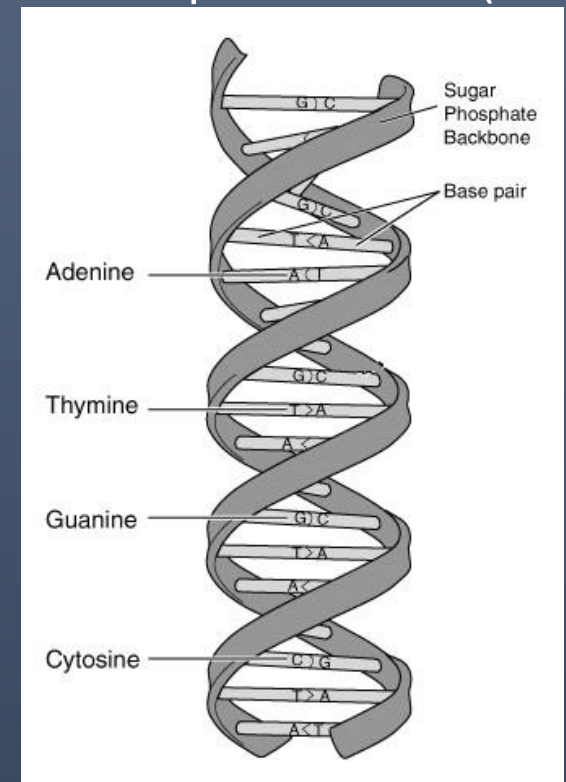
DNA

- Nese genetickou informaci
- Základní jednotkou molekul DNA je **nukleotid**
- Nukleotid je tvořený 3 částmi:
 - a, zbytek kyseliny fosforečné
 - b, cukerné zbytky
 - c, zásaditá látka – báze
- Báze: **adenin (A), cytosin (C), guanin (G), tymin (T)**
- **Základní vlastnost DNA**- schopnost kopírovat a vytvářet tak z jedné DNA molekuly dvě= **replikace**
- Molekuly DNA se vyskytují v podobě 2 vláken do sebe omotaných - dvoušroubovice



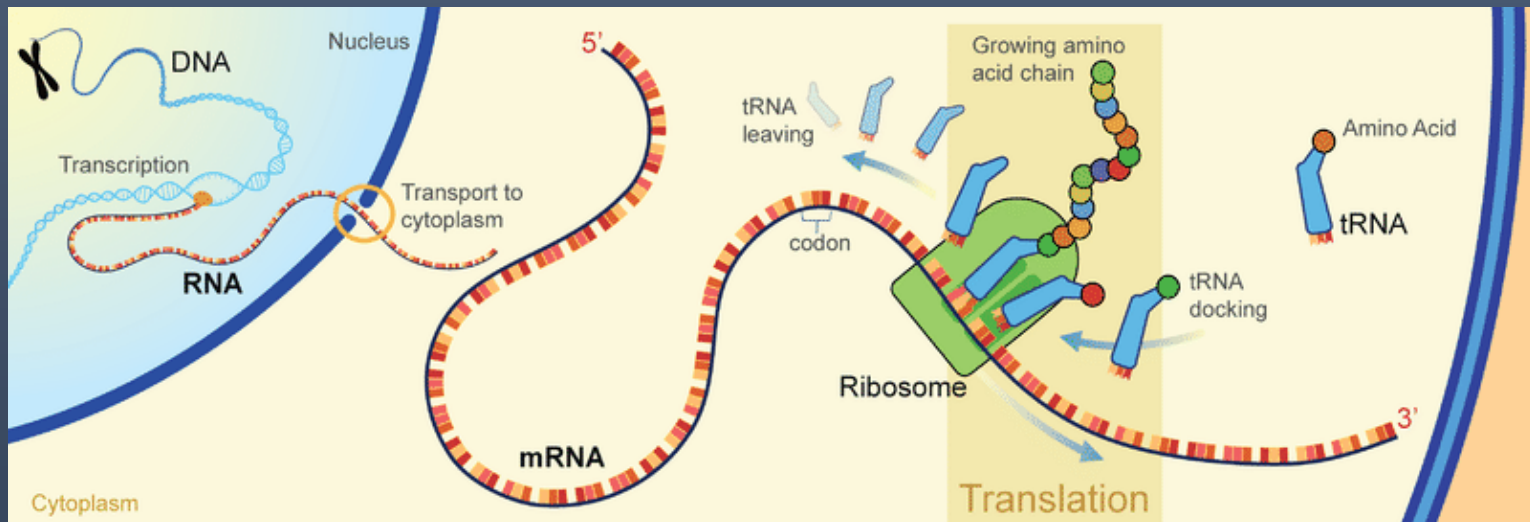
DNA - pokračování

- Jedno vlákno kóduje informaci- druhé vlákno je k němu komplementární (podobně jako zip)
- Komplementaritu zajišťuje skutečnost, že se spolu párují vždy písmena: **G-C**
T-A
- Při kopírování DNA se vlákna od sebe oddělí
- **RNA**(ribonukleová kyselina) – další druh důležitých molekul, také obsahují čtveřici písmen (jen místo T obsahuje **uracil – U**)



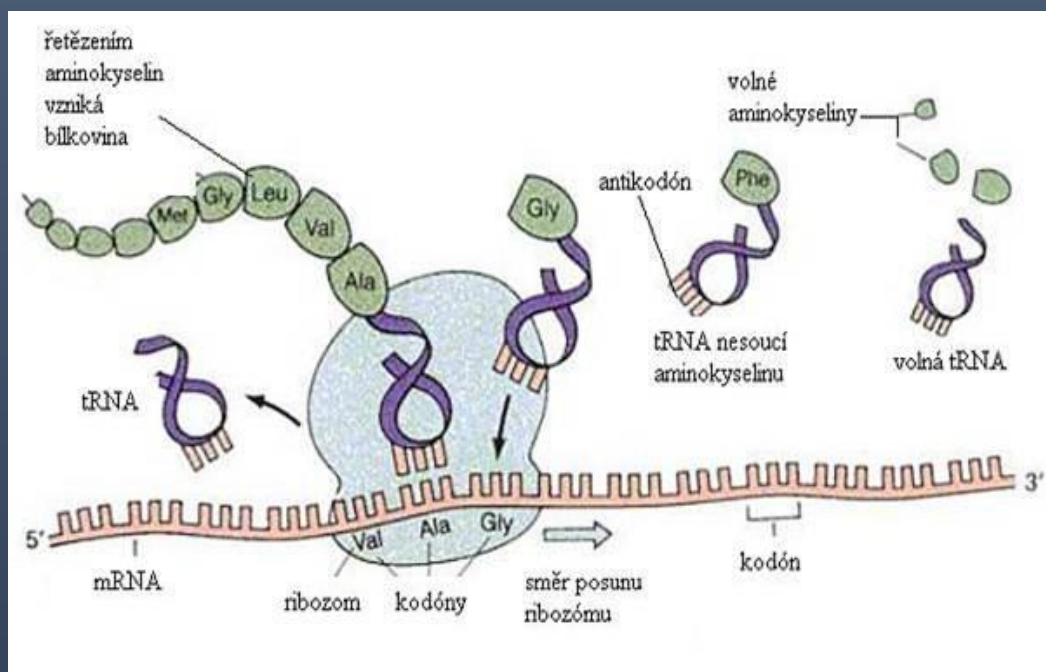
RNA

- Uplatňuje se ve všech procesech realizace genetické informace
- **Druhy RNA:**
 - **mRNA** (mediátorová RNA)- funguje jako poslíček, nesoucí přepis genetické informace z místa uložení DNA do místa tvorby proteinů (ribozomy) - **transkripce** (přepis musí být upraven, aby byl vhodný jako instrukce pro tvorbu proteinů – sestřihán na kratší zprávu = editace RNA

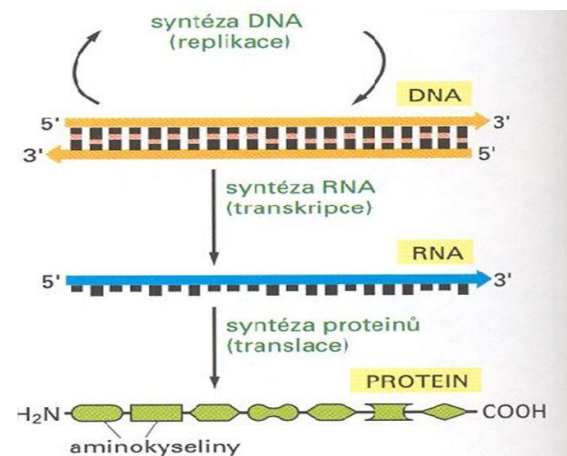


RNA- pokračování

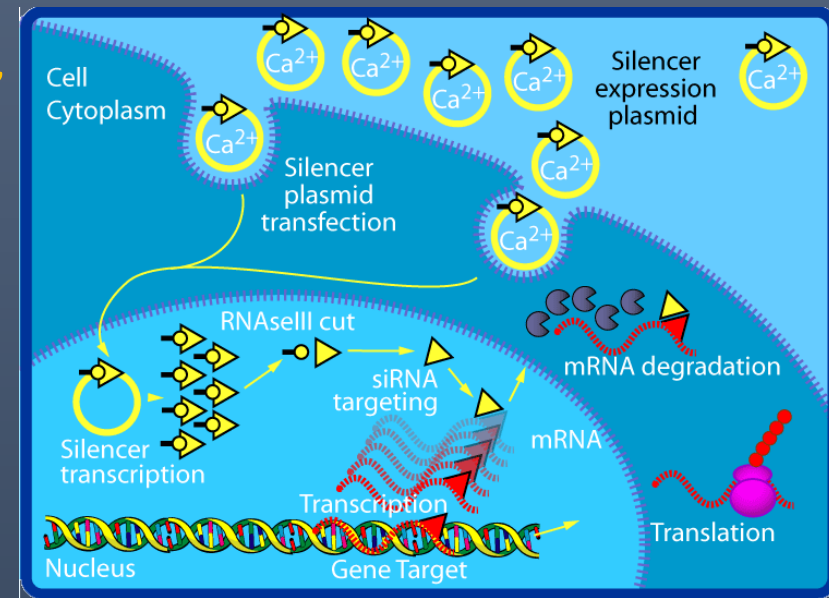
- **rRNA**(ribozomální RNA) – součástí ribozomů
- **tRNA**(transferová RNA) – zajišťuje dopravu aminokyselin do místa syntézy proteinů (ribozomy); krátké molekuly s cca 80 nukleotidy, každá molekula tRNA nese určitou aminokyselinu a ta se přičvákne na mRNA – **translace**- vznik nového proteinu



Schema exprese genetické informace



- Informace nesená mRNA je čtena po trojicích písmen RNA = **tripletech**, na ně se vážou svými komplementárními triplety (antikodony) molekuly tRNA
- v posledních letech objeveny velmi krátké molekuly RNA (asi 20 písmen). **Např. siRNA, piRNA, tasiRNA, easiRNA** – plní různé funkce v buňce při realizaci genetické informace (například jsou schopny zabránit vzniku mRNA, rozdělit mRNA na kousky, zablokovat výrobu proteinů v ribozomech,...)- předpokládá se, že vznikly jako obranné nástroje chránící buňku před nepřátelskými molekulami nukleových kyselin (virová DNA nebo RNA)



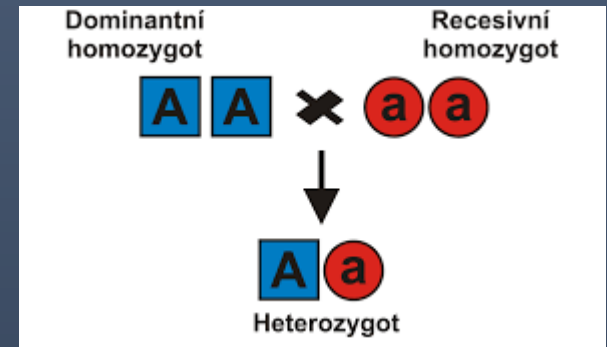
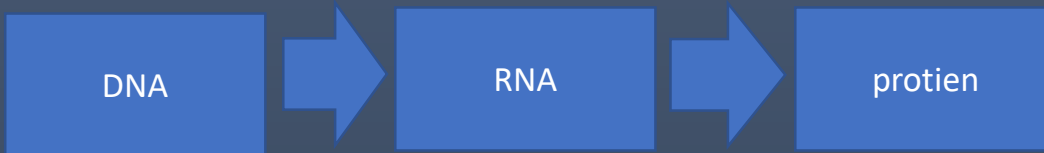
Gen, genom

- **Gen** = základní jednotka genetické informace, konkrétní úsek DNA
- **Alela** = různé verze jednoho genu, některé geny mají širokou škálu alel, v rámci jednoho živočišného druhu mohou existovat populace s různými alelami jednoho genu. Alela je genotypickou variantou genu

Osoby s rozdílnými alelami určitého genu = **heterozygoti**

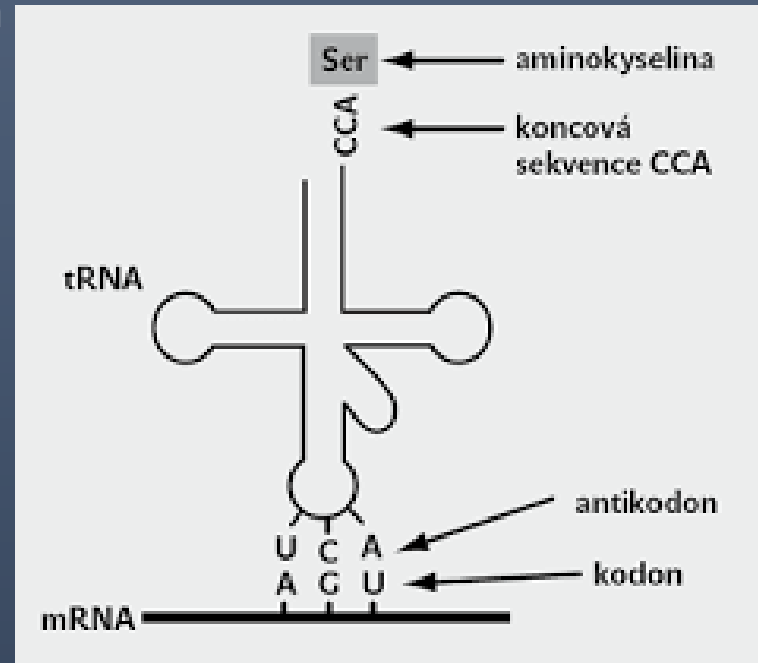
Stejně allelely na obou chromozomech = **homozygoti**

- **Genom** = celková genetická informace určitého organismu
- Postup genetické informace

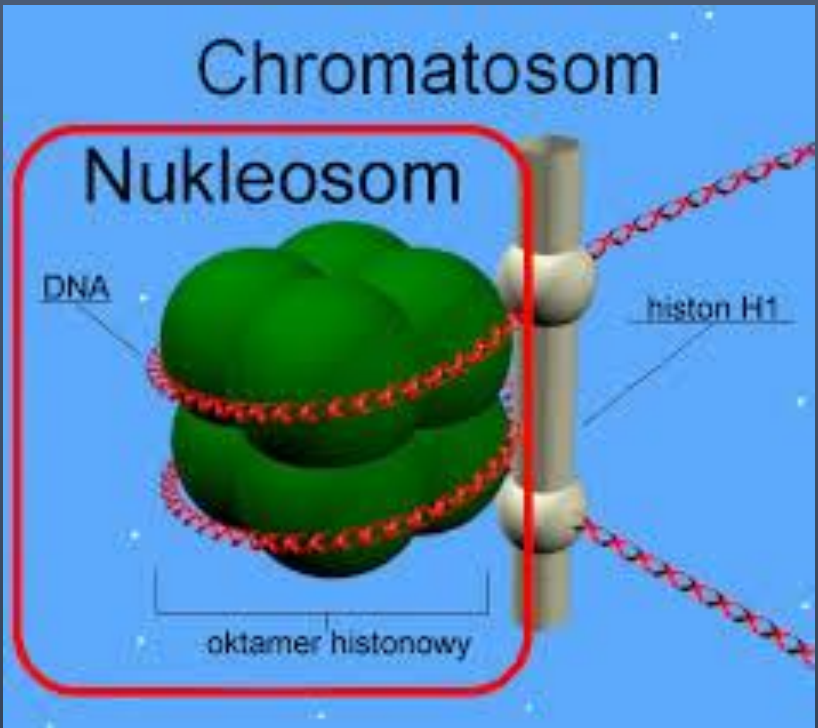
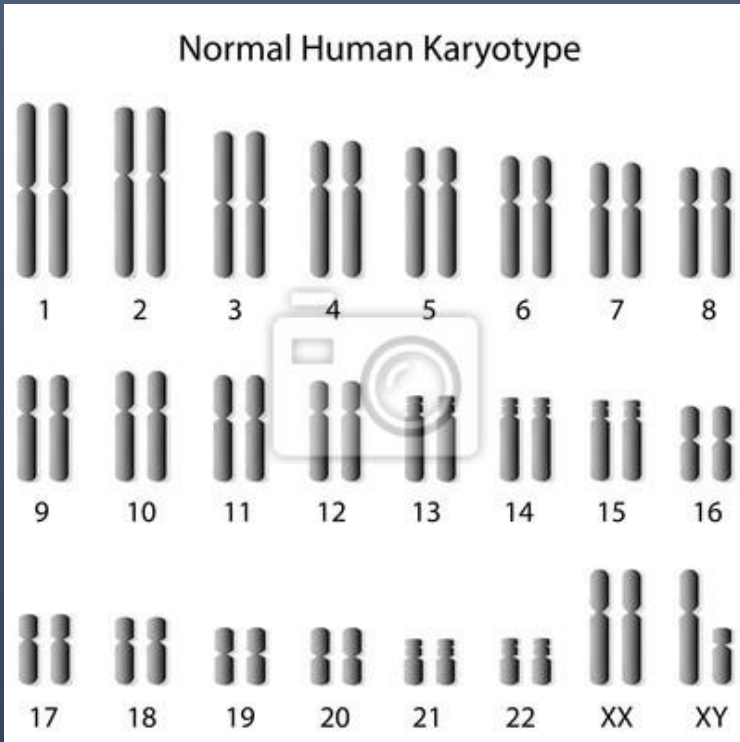


Vznik a vývoj genetického kódu

- **Kodon**- trojice písmen DNA(nukleových bází), respektive RNA kódující jednu aminokyselinu
- Kodonů je celkem 64 ($=4^3$), kodon je postaven tak, že některé AMK jsou kódovány větším počtem trojic písmen
- Kód prošel evolučními změnami, první pořadí AMK v proteinech bylo náhodné a o úspěšnosti Výsledných proteinů rozhodovalo, jak obstojí v přirozeném výběru
- Nejstarší AMK snad byly tedy **alanin** a **glycin**

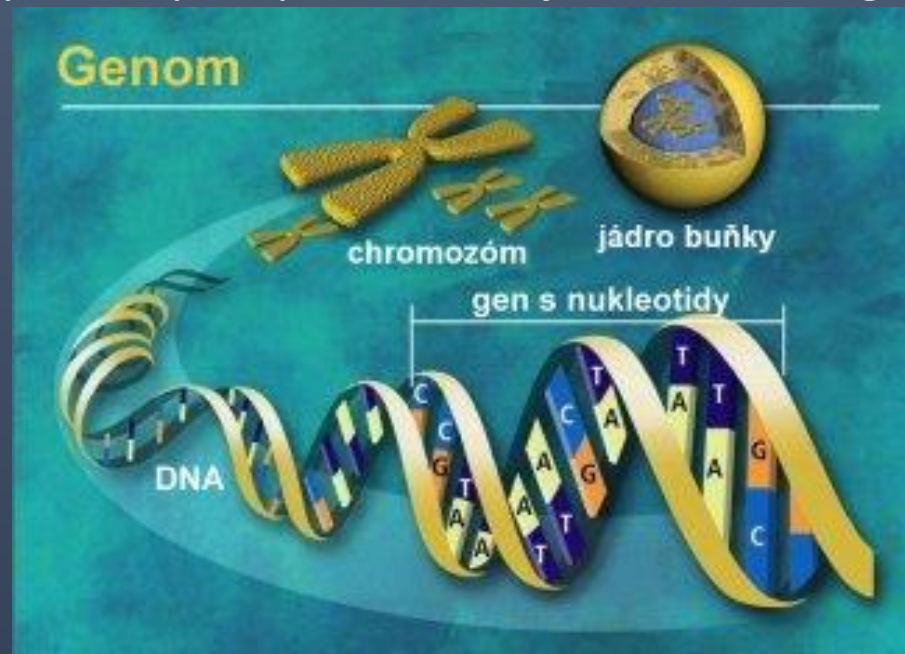


- **Genotyp** = specifická sekvence DNA pro určitý gen
- **Fenotyp**= specifický fyzický znak vyplývající z genotypu
- **Chromozom**= skládá se z DNA a histonů (bílkoviny podílející se na výstavbě chromatinu)
- **Karyotyp** je soubor všech chromozomů v buněčném jádře (24 chromozomů)



Lidský genom

- Normální **genom** se skládá asi z 3 miliard DNA
- Rozdělen na **24 typů chromozomů** (22 autosomálních a 2 heterosomálních chromozomů X a Y) a mnoha menších mitochondriálních chromozomů
- **Mitochondrie** byly původně volně žijící bakterie a až v průběhu evoluce se staly součástí eukaryotických buněk (část své původní genetické informace odevzdaly jádru buňky, část ztratily a část si ponechaly) – proto mají odchylky v genetické informaci oproti jádru
- Lidský genom obsahuje asi **20 000-30 000 genů**, ale kódující segmenty DNA genů zaujmají asi jen 2% (zbytek se předpokládá, že je DNA, která geny pro tvorbu proteinů neobsahuje)



1962 (J. Neel):

Hypotéza „ÚSPORNÉHO GENOTYPU“

na ní založená teorie individuální odezvy na životní styl

„ÚSPORNÝ“ metabolismus



větší schopností uskladňovat nadbytečnou energii
během období „hojnosti“

=

snadnější přežití v období hladomoru (schopnost ukládat tuk do rezervy v období dostatku potravy)

Lidský genom je obohacený o geny, které

- podporují ukládání tuku
- zamezují hubnutí

Proto obezita a její patologické důsledky jsou vlastně přirozenou odpovědí na prostředí, ve kterém chybí fyzický stres

disproporce mezi geneticky
podmíněnými regulačními možnostmi lidského
organismu



převažujícím životním stylem



Vede k rozvoji civilizační onemocnění

Ale pozor!

Existuje obrovská **variabilita genotypické odpovědi**

na zátěžovou intervenci

= genetické variace

**Identifikovány geny účastníků se
zprostředkování a modifikace vlivů
na specifické projevy životního stylu**

**Určení vhodného chování nebo adekvátní výživy
pro prevenci nebo léčení chronických neinfekčních nemocí
(CHNO)**

**Interindividuální variabilita
v náchylnosti k těmto nemocem v daném prostředí
částečně odpovídá **genetické variaci****

Příklad genetické variace

Vliv PA na krevní tlak (TK)

- Závisí na genotypu receptoru G-proteinu

1. **Genetická variace 1** (téměř u 40 % populace) – PA nemá vliv na snižování TK
2. **Genetická variace 2** – silný vztah mezi pravidelnou PA a TK

Uvedená nevýhodná individuální odezva na životní styl by měla být zohledněna při výběru pomocné antihypertenzivní léčby



Genetická variace 1 - PA nepomůže při léčení TK
(ale pozor i tak má pravidelná PA řadu benefitů i u těchto osob)

**REAKCE A ODPOVĚĎ NA PA
SE INTERINDIVIDUÁLNĚ VELMI VÝRAZNĚ LIŠÍ
V ZÁVISLOSTI NA DĚDIČNÝCH I NEDĚDIČNÝCH FAKTORECH**

**Obecný preventivní nebo léčebný postup
nemá většinou stejnou očekávanou reakci**

**Usilovně hledat všechny faktory
které mohou ovlivnit efektivitu programu PA**



**na jejich základě předepsat program
který s velkou pravděpodobností bude mít vliv na**

- ZDRAVÍ**
- TĚLESNOU ZDATNOST**
- SPORTOVNÍ VÝKONNOST**

