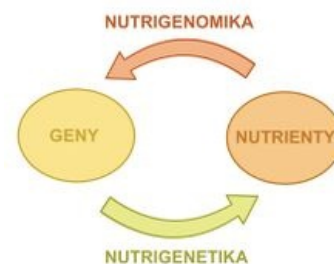


# Nutrigenetika

**Nutrigenetika** (nutriční genetika) je věda, která zkoumá **vliv genetické výbavy na trávení a zpracovávání živin** či různých bioaktivních látek přijímaných potravou. <sup>[1]</sup> Analyzuje rozdílné varianty DNA (polymorfismy i mutace), které ovlivňují trávení určitých složek stravy.

Spolu s nutrigenomikou (nutriční genomikou) – oborem studujícím vztahy mezi nutrienty přijímanými v potravě a změnou genové exprese – umožní nutrigenetický výzkum **rozvoj individuálního přístupu** v rámci nutriční péče, který povede ke **zvýšení efektivity intervenčních strategií** v prevenci i léčbě onemocnění způsobených nevhodnými stravovacími návyky. <sup>[2]</sup>



Nutrigenetika vs. nutrigenomika

## Nutrigenetické interakce

Příkladem **nutrigenetických interakcí** je třeba intolerance laktosy, či přesněji perzistující tolerance laktosy. Schopnost štěpit laktosu je dána geneticky - podle funkčnosti genu pro enzym laktasu a podle regulace tohoto genu.

 *Podrobnější informace naleznete na stránce Intolerance laktózy.*

Podobně to funguje i s insulinovou resistencí či dyslipidemií. <sup>[3]</sup> Dalšími příklady mohou být potravinové alergie a intolerance (např. céliakie), různé chuťové preference napříč jedinci nebo v patologickém měřítku fenylketonurie. Genetická výbava také hraje významnou roli v metabolismu kofeinu - lidskou populaci můžeme rozdělit na rychlé a pomalé metabolizátory kofeinu, od čehož se odvíjí prospěšnost či škodlivost kávy pro náš organismus. <sup>[4]</sup> Necht tento příklad poslouží k demonstraci principů nutrigenetiky.

## Rychlý vs. pomalý metabolismus kofeinu



Káva

V procesu odbourávání kofeinu hraje hlavní roli jeden z enzymů ze skupiny cytochromů P450. Je kódován genem **CYP1A2** vyskytující se především ve dvou alelách: CYP1A2\*1A a CYP1A2\*1F. **Alela 1A** je zodpovědná za rychlý metabolismus kofeinu, **alela 1F** za pomalý. Pokud má jedinec genotyp **AA**, tedy je homozygotem pro alelu 1A, je **rychlým metabolizátorem** kofeinu. V případě genotypu **CC** (homozygot pro alelu 1F) nebo **AC** (heterozygot 1A 1F) se bude jednat o **pomalého metabolizátora** kofeinu. <sup>[4]</sup> Jak se to bude projevovat?

### Účinky kofeinu v kostce

Poté, co se kofein vstřebá, začíná v játrech ihned jeho odbourávání na paraxanthin, theobromin a theofilin. Takto se přemění většina kofeinu (v průměru 95%) a zbytek pak působí dál v našem těle: jako **antagonista adenosinových receptorů** (čímž navozuje pocit bdělosti) a jako **inhibitor enzymu fosfodiesterasy** (tím např. podporuje lipolýzu).

 *Podrobnější informace naleznete na stránce Kofein#Mechanismus účinku.*

I produkty metabolismu kofeinu mají své účinky: **paraxanthin** také zvyšuje lipolýzu, **theobromin** působí jako vasodilatans a diuretikum a **theofilin** např. jako bronchodilatans či pozitivní inotropikum (zvyšuje kontraktilitu myokardu).

 *Podrobnější informace naleznete na stránce Kofein#Metabolismus kofeinu.*



Kávová zrna

Rozsah účinků kofeinu závisí na jeho přijatém množství, ale i na **aktivitě cytochromu**. Různé alely genu CYP1A2 tuto aktivitu určují a do značné míry tak dokáží ovlivnit jeho fyziologické účinky. Čím **méně účinný enzym** je, tím **pomalejší bude odbourávání** kofeinu a jeho **působení bude významnější**. Pomalý metabolizátor (jedinec s genotypem CC nebo AC) je tedy mnohem senzitivnější na kofein, než metabolizátor rychlý. <sup>[4]</sup> S tím souvisí i otázka, zda je káva zdraví prospěšná či škodlivá.

## Káva a nutrigenetika

Bylo provedeno několik studií, zda a jaký má káva vliv např. na zvýšený risk infarktu myokardu a hypertenze u rychlých vs. pomalých metabolizátorů kofeinu. Bylo zjištěno, že konzumace jednoho šálku kávy denně nemá pozitivní ani negativní účinky (u obou typů metabolismu); v případě hypertenze však slouží konzumace **4 šálků denně u rychlých metabolizátorů jako prevence**, zatímco u těch **pomalých se jedná o výrazný rizikový faktor**. Podobně to je i u infarktu myokardu. <sup>[5]</sup>

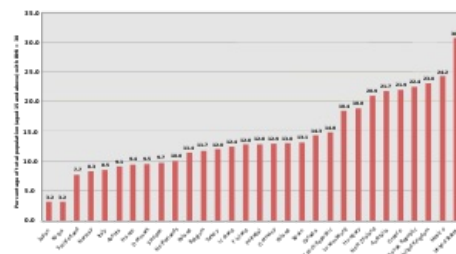
Různé alely genu CYP1A2 však nejsou jedinými faktory ovlivňující fyziologické účinky kofeinu na náš organismus. Existují i rozdílné varianty genu pro adenosinové receptory v mozku ovlivňující jejich senzitivitu. <sup>[4]</sup> Velkou roli také hraje **rezistence na kofein**, kterou si lze vybudovat jeho pravidelnou konzumací (např. mechanismem down regulace adenosinových receptorů <sup>[6]</sup> či zvýšení exprese CYP1A2 genu <sup>[4]</sup> - čímž se dostáváme na pole nutrigenomiky). Dále je kofein jen jednou z mnoha aktivních látek v kávě, které mají každá své vlastní metabolické cesty a účinky. Je tedy složité jednoznačně určit, v jakém množství a pro koho je káva zdravá či nezdavá. <sup>[5]</sup>

## Perspektiva

Před objasněním role různých genotypů v metabolismu kofeinu se výzkumné studie velmi rozcházely - některé přišly na to, že káva je velkým rizikovým faktorem vzniku kardiovaskulárních onemocnění, jiné tvrdily pravý opak a doporučovaly pití kávy jako prevenci. Až integrace znalostí genotypu i fenotypu v rámci nutrigenetiky umožnila správnou (či alespoň správnější) interpretaci výsledků.

Stejně to vypadá i s velkou částí nejrůznějších složek potravy - jejich účinek na organismus záleží na **genetické výbavě** daného organismu. V některých případech je nutné se určitým potravinám jakožto rizikovým faktorům vyhnout. Jindy však mohou sloužit jako preventivní lék, dostupný široké veřejnosti, bez vedlejších účinků.

Nutrigenetické i nutrigenomické poznatky budou hrát důležitou roli při boji proti **pandemii obezity** i jiných populačních neinfekčních onemocnění, mnohdy způsobených špatnými stravovacími návyky.



### Obezita napříč státy v roce 2007

## Odkazy

## Související články

- Nutrigenomika
- Farmakogenetika
- Ekologije, ekogenetika

## Externí odkazy

- **Nutrigenomics and Personalized Nutrition** (<https://m.youtube.com/watch?v=3uXiu1AEi4M&pp=ygUNbnV0cmInZW5vbWljcw%3D%3D>)
- **Caffeine Sensitivity: Coffee and Genetics** (<https://m.youtube.com/watch?v=iynqN3XNgvw&pp=ygUUY2FmZmVpbmUgc2Vuc2I0aXZpdHk%3D>)
- **Nutrigenomika (Aktuální genetika)** (<http://biol.lf1.cuni.cz/ucebnice/nutrigenomika.htm>)
- **Nutrigenetický portál (ve výstavbě)** (<https://web.archive.org/web/20160508195418/http://nutrigenetika.wz.cz/>)

## Použitá literatura

- KAPUT, J, et al. Nutritional genomics: the next frontier in the postgenomic era. *Physiological Genomics*. 2004, roč. 2004, vol. 16, s. 166-77, ISSN 1094-8341. PMID: 14726599 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14726599>).

## Reference

1. FARHUD, D. a M. ZARIF YEGANEH. Nutrigenomics and nutrigenetics. *Iran J Public Health* [online]. 2010, roč. 39, vol. 4, s. 1-14, dostupné také z <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3481686/>>.
2. Genosalut. *Nutritional genomics: nutrigenetics and nutrigenomics* [online]. [cit. 9. 8. 2023]. <<https://www.genosalut.com/en/genetic-testing-and-counselling/nutritional-genomics-nutrigenetics-and-nutrigenomics/>>.
3. Ústav biologie a lékařské genetiky 1.LF UK a VFN. *Aktuální genetika - Nutrigenomika* [online]. [cit. 9. 8. 2023]. <<https://biol.lf1.cuni.cz/ucebnice/nutrigenomika.htm#obr1>>.
4. DELAUER, Thomas. *Caffeine Sensitivity: Coffee and Genetics* [online]. ©2019. [cit. 11. 8. 2023]. <<https://m.youtube.com/watch?v=iynqN3XNgvw&pp=ygUUy2FmZmVpbmUgc2Vuc2l0aXZpdHk%3D>>.
5. EL - SOHEMY, Ahmed. *Nutrigenomics and Personalized Nutrition* [přednáška k předmětu Nutrition Micro Lecture Series, obor Nutritional Genomics, Faculty of medicine University of Toronto]. Lawson Centre for Child Nutrition. 21. 9. 2016. Dostupné také z <<https://m.youtube.com/watch?v=3uXiu1AEi4M&pp=ygUNbnV0cmInZW5vbWljcw%3D%3D>>.
6. Wikipedie. *Kofein* [online]. [cit. 11. 8. 2023]. <<https://cs.m.wikipedia.org/wiki/Kofein>>.