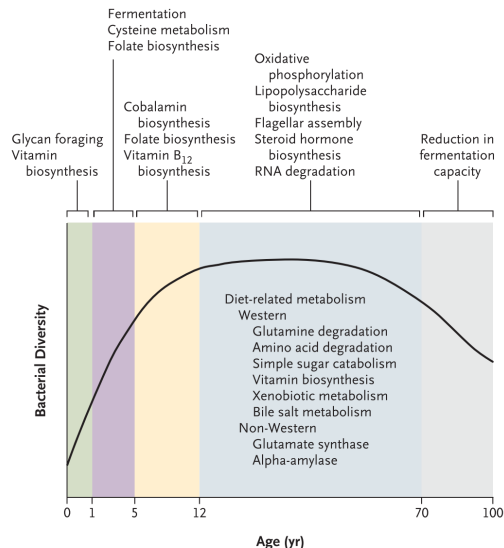


人类肠道微生物群落随时间发生的变化

The Human Intestinal Microbiome in Health and Disease



人类肠道微生物群落随时间发生的变化

在婴儿期👶观察到的细菌多样性极速扩张在幼儿期（1-5岁）放缓[1]，同时与成年人相比，儿童肠道微生物多样性也比较低[1]。在幼儿期，肠道微生物的组成开始变得更加稳定，伴随着拟杆菌门的大量成员，包括那些具有产丁酸盐能力的物种，开始定植[1]。到青春期前的时候（7-12岁），尽管肠道微生物组的细菌种类和功能基因的数目已经和成年人相似[2]，但是在因年龄而差异的肠道微生物群落在物种分类和功能上都是不同的。在青春期前，与成年人相比，肠道微生物富含厌氧菌，双歧杆菌，faecalibacterium和毛螺菌科以及涉及到微生物B12和叶酸合成的通路[2]。与成年人相比，婴儿的叶酸合成也是特征性地增加[3,4]。健康成年人的肠道微生物以拟杆菌门和厚壁菌门为主，同时包括小比例的放线菌门，变形菌门，疣(yóu)微菌门[5]以及产甲烷杆菌（主要是史氏甲烷短杆菌），真核生物（主要是酵母菌）和多种噬菌体[6]。在细菌的门水平上，与婴儿👶相比，成年人的肠道微生物物种更加稳定，但是特定的微生物物种和亚种（株）以及它们的比例却因人而异[3]。实际上，每个人体内的微生物群都是独一无二的。尽管每个人的肠道微生物在分类水平不尽相同，但是健康成年人的肠道微生物的功能却是相对保持一致[7,8]，这些功能包括涉及到代谢[3]，发酵，甲烷产生[3]，氧化磷酸化以及脂多糖生物合成[2]的通路。在老年人中，肠道微生物组成变得不那么稳定且多样性降低，这种变化和疾病以及年龄相关的免疫能力下降相关[9]。

1. Cheng J, Ringel-Kulka T, Heikamp-de Jong I, et al. Discordant temporal development of bacterial phyla and the emergence of core in the fecal microbiota of young children. ISME J 2016; 10: 1002-14.
2. Hollister EB, Riehle K, Luna RA, et al. Structure and function of the healthy pre-adolescent pediatric gut microbiome. Microbiome 2015; 3: 36.
3. Yatsunenkov T, Rey FE, Manary MJ, et al. Human gut microbiome viewed across age and geography. Nature 2012; 486: 222-7.
4. Bäckhed F, Roswall J, Peng Y, et al. Dynamics and stabilization of the human gut microbiome during the first year of life. Cell Host Microbe 2015; 17: 852.
5. Eckburg PB, Bik EM, Bernstein CN, et al. Diversity of the human intestinal microbial flora. Science 2005; 308: 1635-8.
6. Reyes A, Haynes M, Hanson N, et al. Viruses in the faecal microbiota of monozygotic twins and their mothers. Nature 2010; 466: 334-8.
7. Qin J, Li R, Raes J, et al. A human gut microbial gene catalogue established by metagenomic sequencing. Nature 2010; 464: 59-65.
8. Human Microbiome Project Consortium. Structure, function and diversity of the healthy human microbiome. Nature 2012; 486: 207-14.
9. Claesson MJ, Jeffery IB, Conde S, et al. Gut microbiota composition correlates with diet and health in the elderly. Nature 2012; 488: 178-84.