

嬰兒



出生方式

自然產	剖腹產
以陰道的腸道菌叢為主，如乳酸菌、普雷沃菌	以皮膚的腸道菌叢為主，如金黃色葡萄球菌、棒狀桿菌、丙酸桿菌

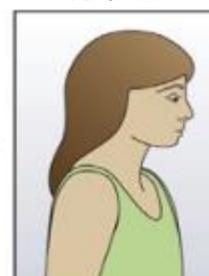
哺育方法

母乳哺育	配方奶哺育
好氧菌增加，雙歧桿菌增加，梭狀桿菌減少，類桿菌減少	厭氧菌和兼性厭氧菌增加，梭狀桿菌增加，類桿菌增加

環境因素



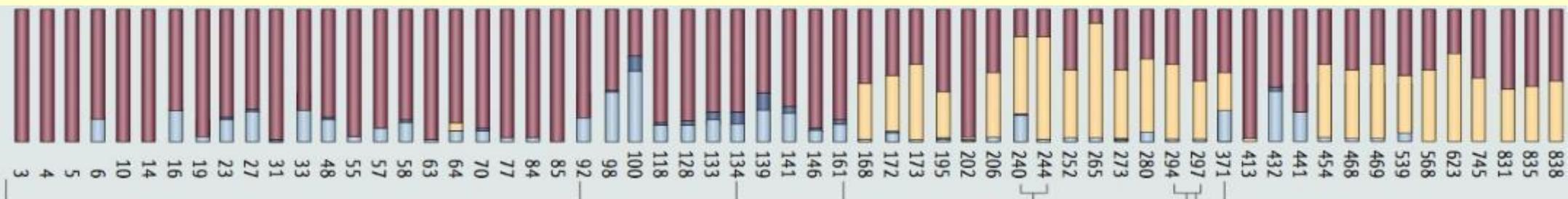
幼兒



相對無菌的腸道

腸道菌生物多樣性較低，種類較雜亂不穩定

腸道菌逐漸穩定多元



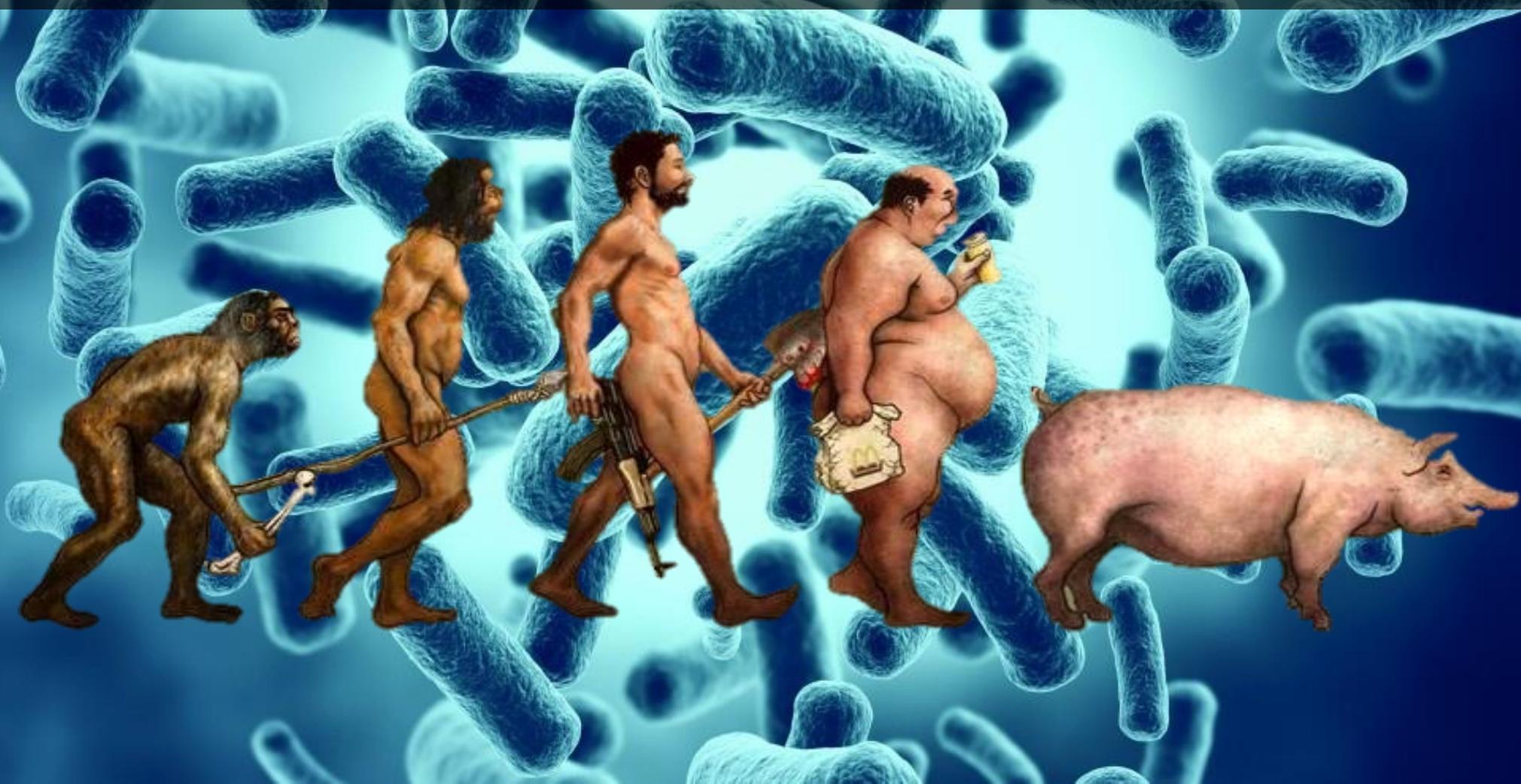
開始喝母乳 (Age 3) | 發燒 (Age 92) | 開始吃穀片 (Age 133) | 飲食增加配方奶和副食品 (Age 161) | 抗生素 (Age 240-252) | 停止喝母乳和配方奶 (Age 297) | 開始喝牛奶，吃成人的食物 (Age 371)

放射線菌門 (藍) | 類桿菌門 (黃) | 後壁菌門 (紅) | 變形菌門 (紫)



嬰兒	學齡前	學童	青少年	始成人期	成人	退休年齡	老年
宿主基因	發展免疫系統	社交行為增加	青春期	遷徙較頻繁	穩定的家庭生活	老化	老邁
生產方式	幼兒疾病	體型增長	性能力	同伴異動	體重增加	停經	失去行動力
母乳	發燒	玩具或環境中的抗生素	藥物使用	居家異動	懷孕	藥物	活動力降低
配方奶	營養		抽煙	旅行	生活習慣固定	生病	飲食習慣改變
	玩具或環境中的抗生素			嘗試不一樣的食物	旅行		
				對體型的注重	搬家		

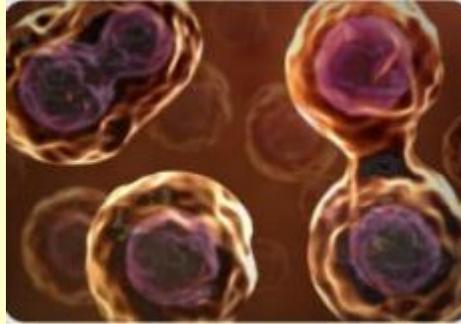
那些年，跟我們一起 演化的腸道菌



腸道菌群的功能 (一)



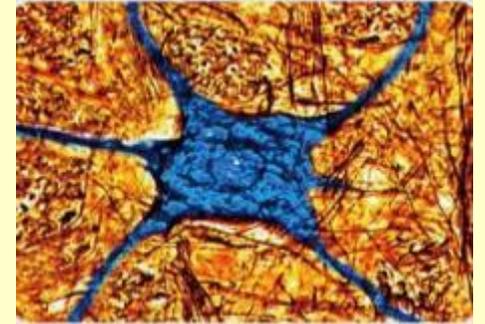
免疫成熟與穩態



宿主細胞增值



血管生成



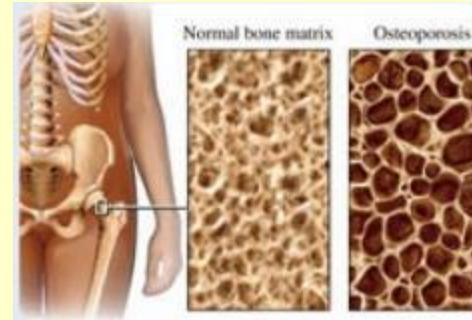
神經信號



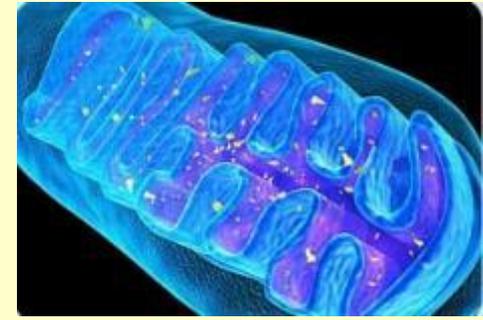
病原體載量



腸道內分泌功能

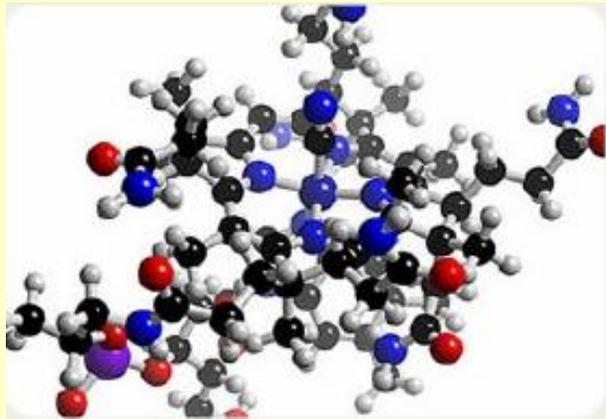


骨密度

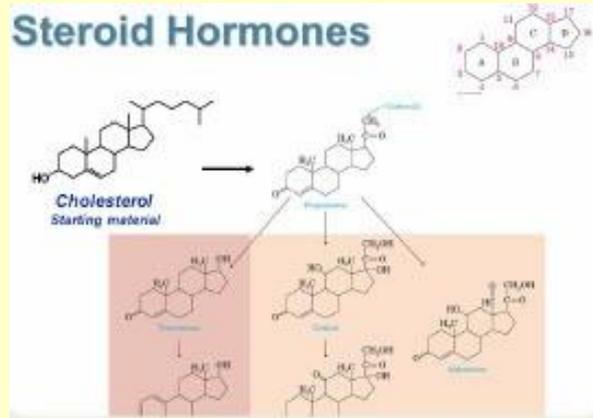


能量生源

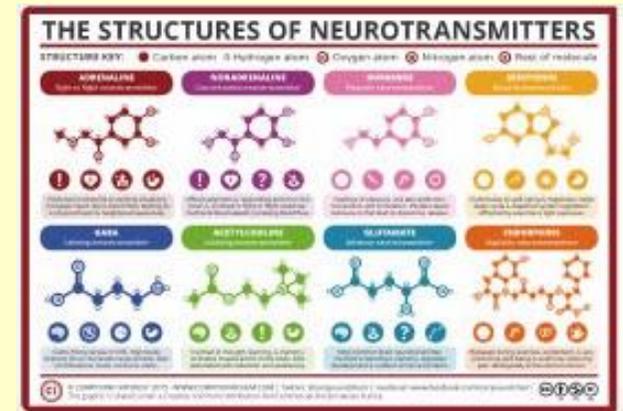
腸道菌群的功能 (二)生物合成



維生素

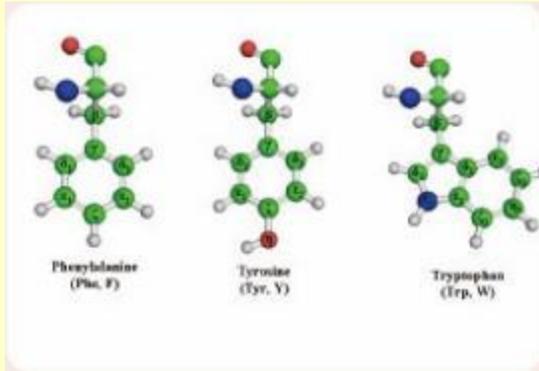


類固醇激素

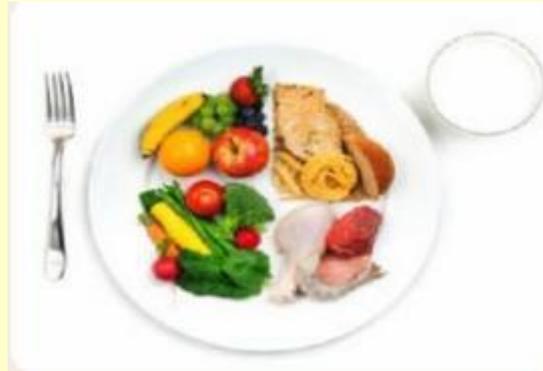


神經遞質

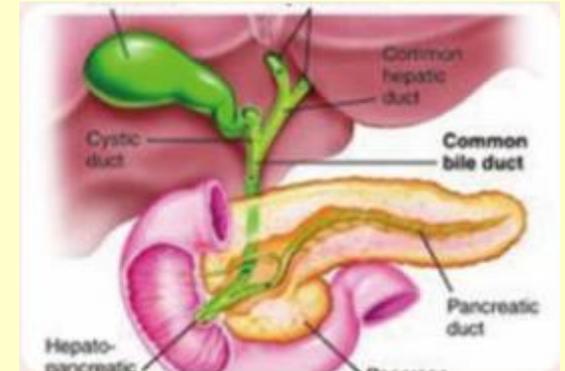
腸道菌群的功能 (三)代謝



分鏈胺基酸



飲食成分



膽鹽



藥物



異生質

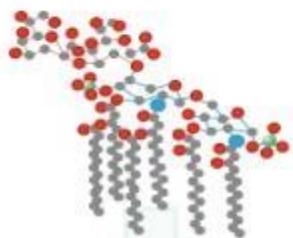
腸道菌在人體的代謝效應

直接效應

脂多醣

醣

肽聚



CD14/TLR4

NOD1

胰島素抵抗

膽鹼、肉

鹼

三甲

胺

FMO
host

氧化三甲

胺

心血管疾病

間接效應

膽固醇

初級膽酸

次級膽酸

TGR5

- 能量消耗
- GLP-1分泌
- 防止粥狀動脈硬化

多醣類

短鏈脂肪酸

腸細胞能量來源

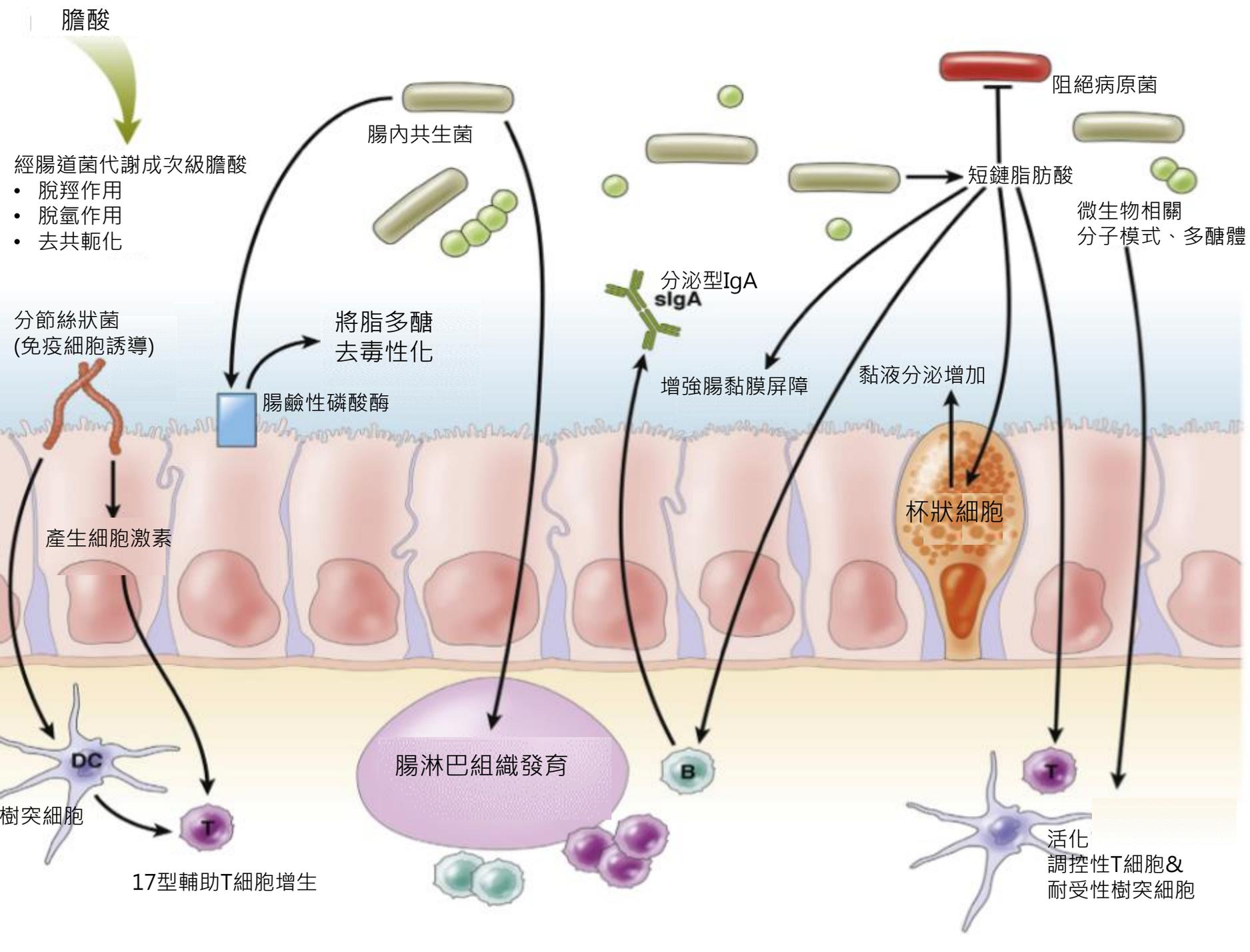
GPR41 & GPR43

- 調控PYY和GLP-1
- 調節發炎反應

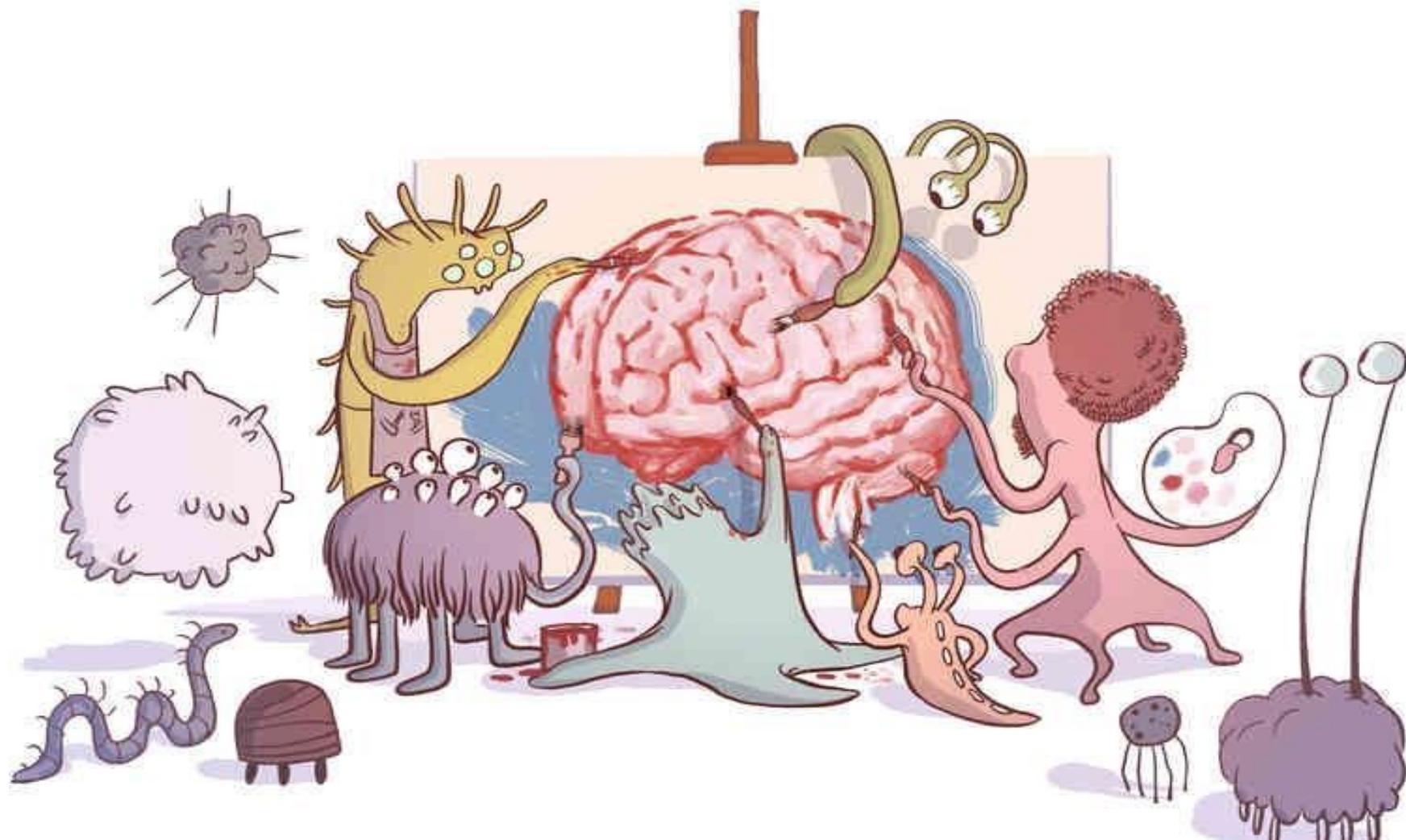
腸道菌叢是

免疫系統

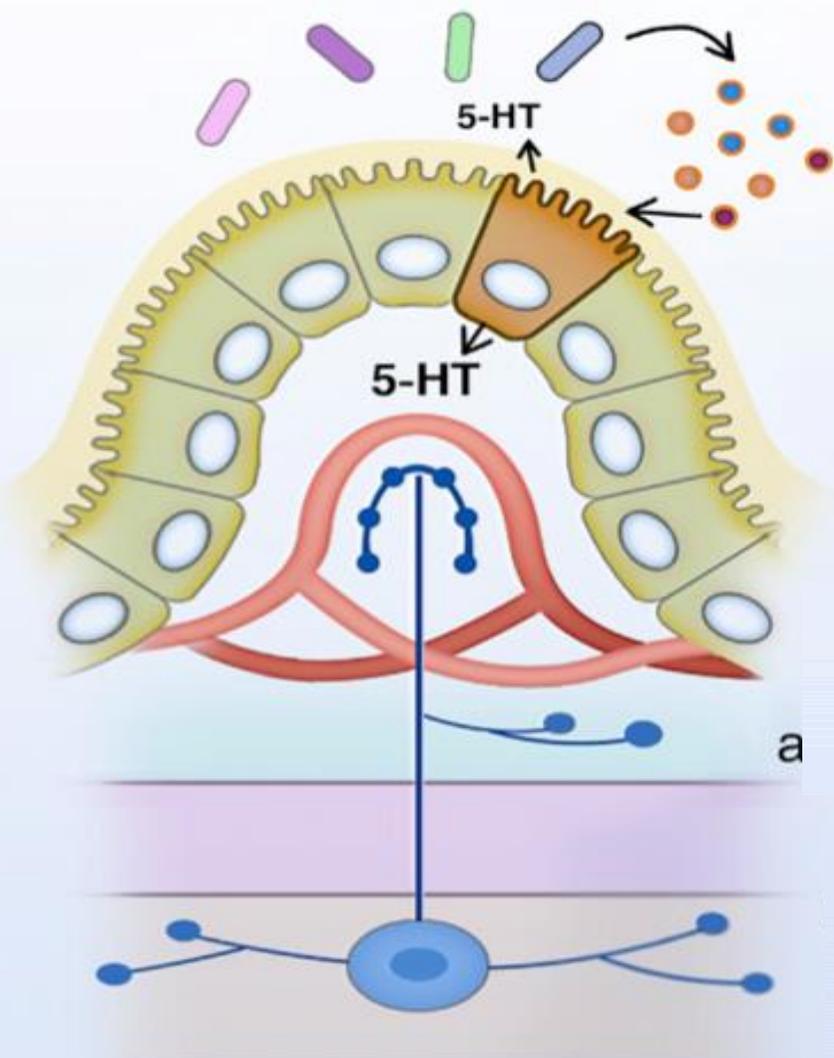
的修煉場



你知道嗎？你的腸道菌們正悄悄
在你的大腦上留下記號



腸道菌產生代謝物質，傳遞訊號至大腸嗜鉻細胞



腸嗜鉻細胞促進
Th1細胞的表現
與血清素合成

血清素向外分泌至
腸腔，向內分泌至
腸黏膜下層

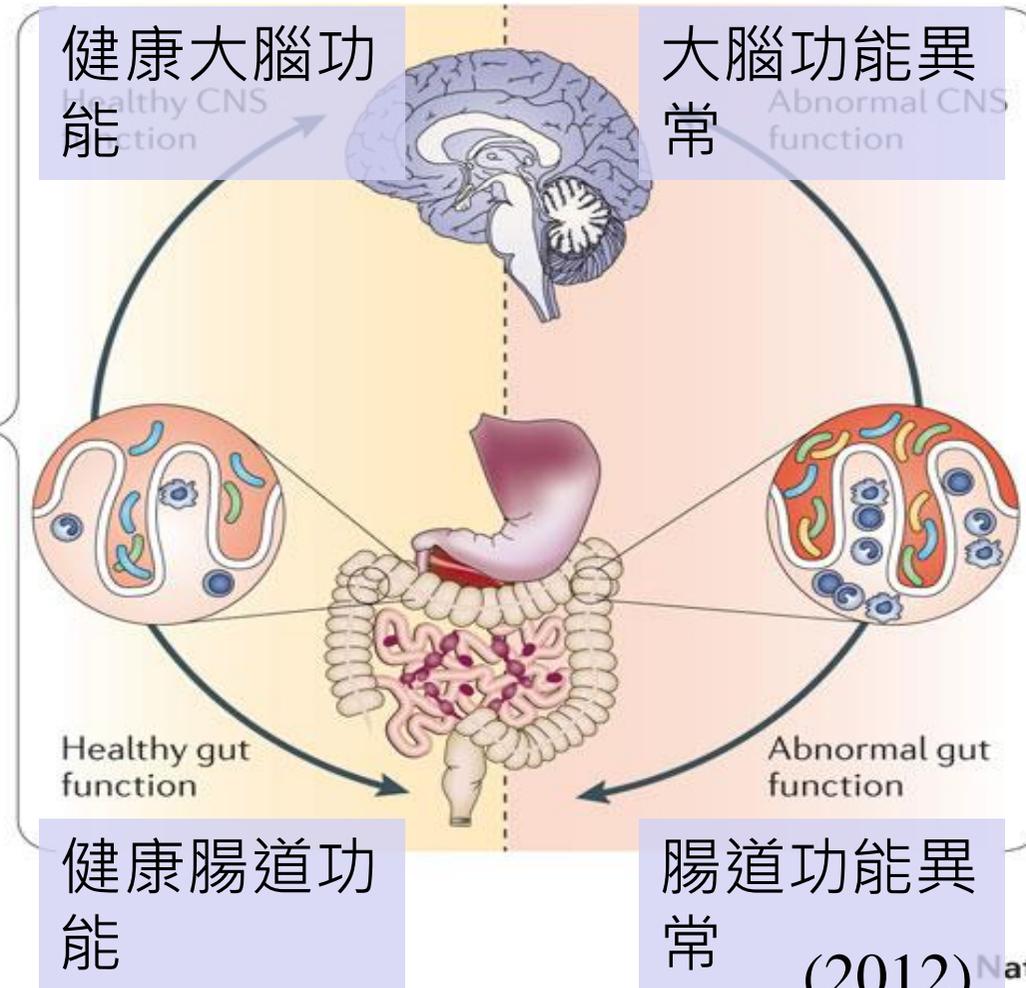
增加的血清素可以
透過血流被血小板帶走
並在身體週邊激活
或是直接刺激腸肌神經
叢促進腸蠕動

是由
腸道
所分泌的

身體內
90%
血清素

獨立思考？腸道菌可能控制著你的情緒、行為、認知、與感官能力

- 正常行為、認知、情緒、感官表現
- 正常水平的發炎細胞與調控因子



- 行為、認知、情緒、感官能力改變
- 異常水平的發炎細胞與調控因子

也許執導你內心小劇場的
是腸道菌們！？



胃為
心之窗

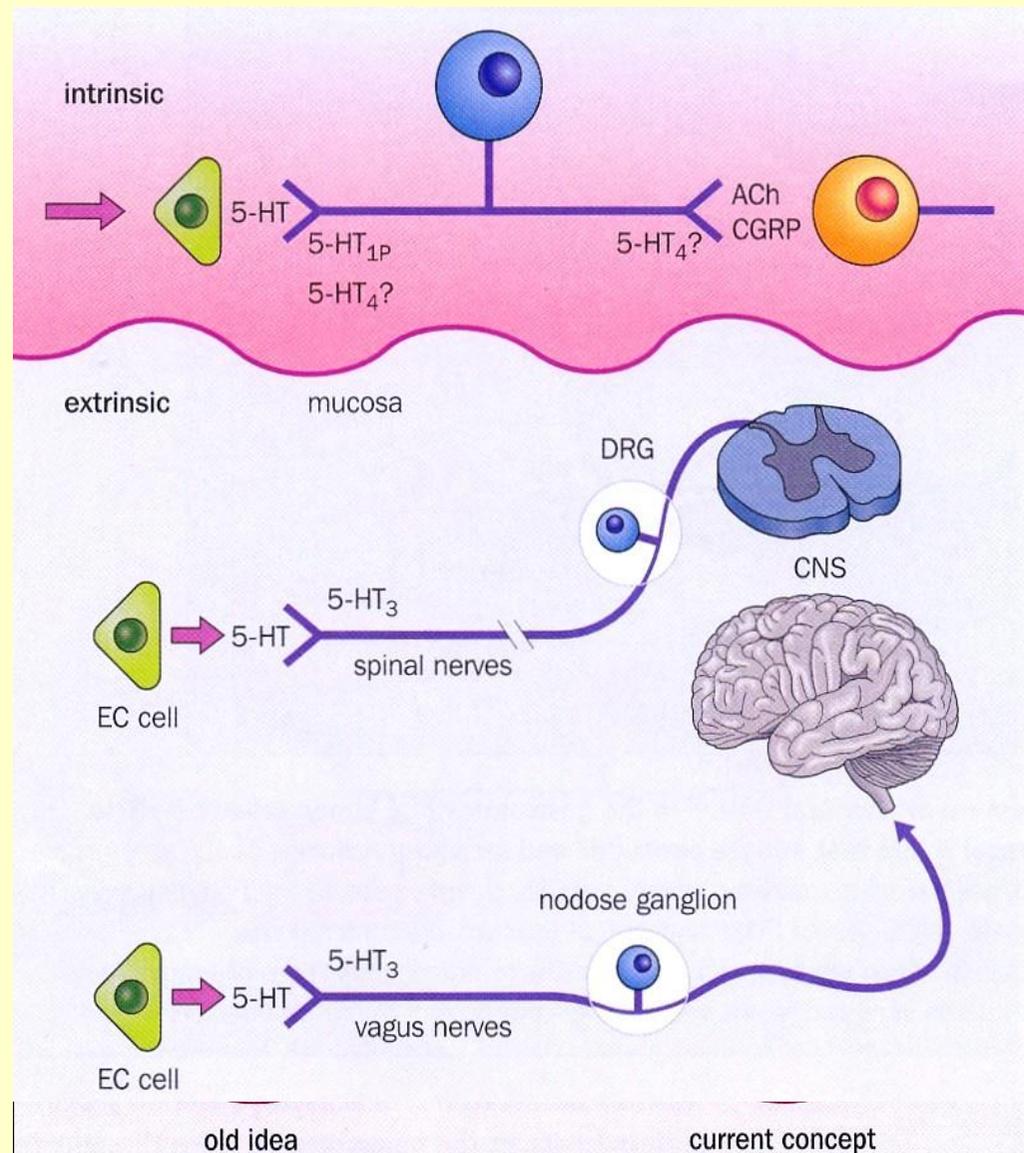


大腦與腹腦：從單向到雙向局部自主的演變

傳統看法：腸道神經系統 (Enteric Nervous System—ENS) 受大腦 (Brain) 或中樞神經系統 (Central Nervous System—CNS) 的單向控制

現代觀念：ENS 與 CNS 雙向溝通，而且 ENS 且局部自主能力

疾病致病機轉看法也隨著改變 (不僅心情會影響胃腸活動，胃腸活動異常本身也可以是造成憂鬱、焦慮等的原因之一)



增加食慾

可能的結果:

心血管疾病

糖尿病

肥胖症

胰島素阻
抗
Insulin resistance

慢性發
炎

Nonfunctional
Toll-like receptor

腸細胞分泌細胞激素

Intesti
epithelia

腸上皮細胞-腸道菌交
互作用異常

Lumen

Microbe

大腦
食慾上昇

肝臟
糖質新生
脂肪形成

脂肪組織
脂肪囤積
慢性發炎

肌肉組織
脂肪酸
氧化降低

腸上皮細胞
腸壁通透性增
PYY/GLP-1分
泌減少

腸道菌叢

組成改變
發酵狀態改變
增加能量採集