

LEE'S PHARM.

李氏大藥廠

Department of medicine and information

医学及信息部

医学信息速递

Medical Information Express



传递最有价值的医学信息

肉碱和脂肪酸在妊娠、哺乳期和围产期的 重要作用

医学及信息部

2020-02 - 04



传递最有价值的医学信息

01 文献相关概述

02 文献具体内容

03 结论



1

文献相关概述



The significant role of carnitine and fatty acids during pregnancy, lactation and perinatal period. Nutritional support in specific groups of pregnant women

肉碱和脂肪酸在妊娠、哺乳期和围产期的重要作用 ——为特定的孕妇群体提供营养支持

- ✓ 第一作者：Penelope D. Manta-Vogli (希腊)
- ✓ 出版时间：2019年10月
- ✓ 杂志：Clinical Nutrition{ESPEN (欧洲临床营养学会) 官方期刊}
- ✓ 影响因子 (IF) : 6.402



背景和目的

- 妊娠以代谢过程复杂为特征，并可能影响胎儿的健康和发育。妇女在怀孕和哺乳期间的营养对母亲和婴儿都很重要。
- 本综述旨在探讨脂肪酸和**肉碱在妊娠和哺乳期特定人群中的重要作用**。

结果

- **肉碱非常积极地参与孕妇和新生儿的中间代谢，并且在未来的生活中也可能对健康和疾病产生影响。**
- 母体食用过多的反式脂肪酸和饱和脂肪酸会导致后代的新陈代谢和发育障碍，而孕期食用长链多不饱和脂肪酸对后代的健康起着有益作用。

结论

- 体重较轻、超重或肥胖、有妊娠期糖尿病或糖尿病、选择素食/素食主义者以及低社会经济地位的孕妇，应在怀孕和/或哺乳期提供营养支持，以达到更高质量的饮食。



2

文献具体内容



01

肉碱是将长链脂肪酸转移到线粒体中进行 β 氧化的关键物质；

02

乙酰肉碱也在omega-3多不饱和脂肪酸在线粒体中形成DHA的过程中发挥作用；

03

肉碱和它的酯化物可以为大脑在禁食状态下提供能量；

04

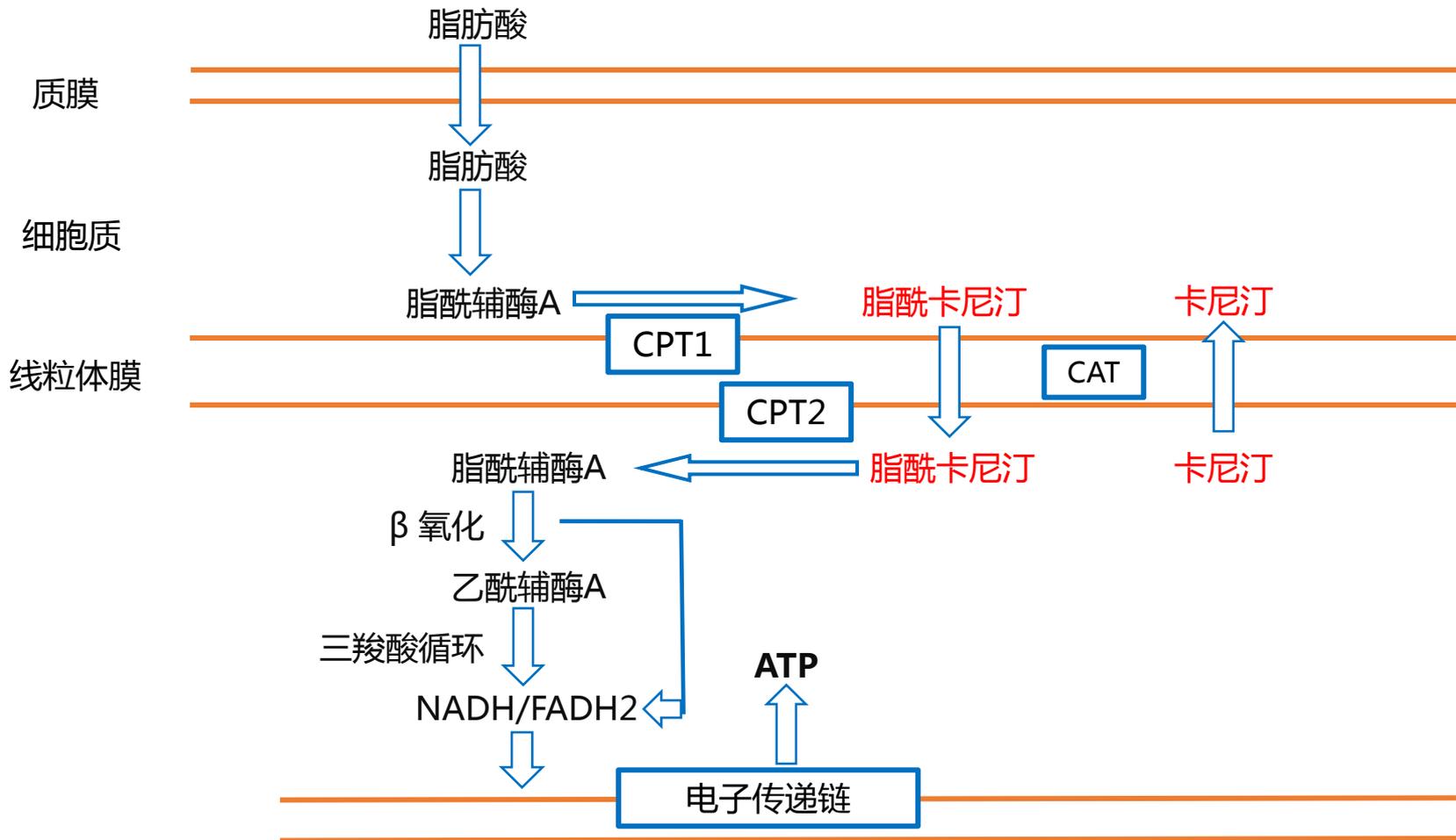
饮食习惯的变化影响肉碱和酰基肉碱的浓度；

05

孕早期母体血清中的修饰氨基酸和酰基肉碱浓度是妊娠糖尿病的重要指标。



线粒体内脂肪酸摄取和氧化过程

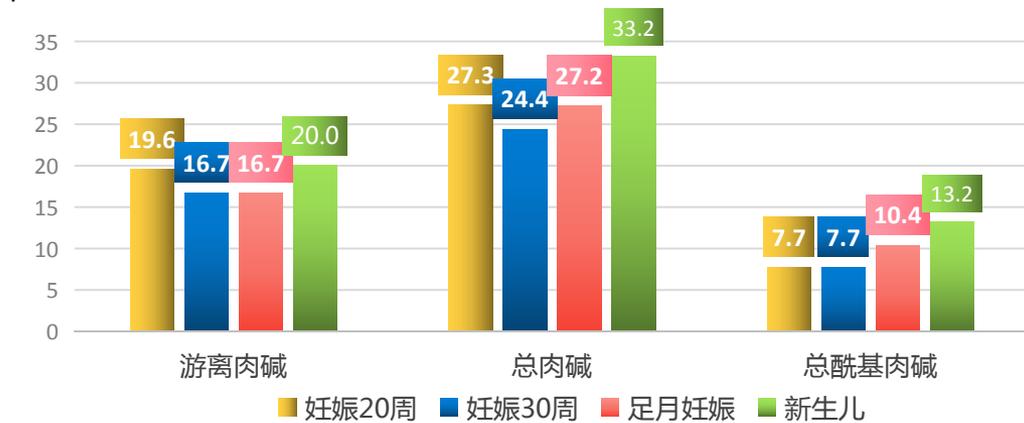


肉碱（卡尼汀）是将长链脂肪酸转移到线粒体中进行 β 氧化的关键物质



孕期肉碱的重要作用：脂肪酸氧化增强，游离肉碱含量降低

图1 不同妊娠期孕妇及她们的新生儿血浆肉碱浓度



N=37, 新生儿: N=20

表1 不同妊娠期孕妇血浆游离肉碱浓度 (μmol/L)

	孕早期	孕中期	孕晚期
游离肉碱 (N=160)	26.6	21.2*	18.2*
游离肉碱 (N=39)	—	13.6 ± 3.1#	11.5 ± 2.2#

*: 中位数

#: 平均值±标准差;

母体肉碱状况决定母亲是否能够给胎儿足够的肉碱

- 肉碱对胎儿生长至关重要，脂肪酸氧化对胎儿-胎盘单位功能至关重要。
- 在妊娠期间游离肉碱、短链酰基肉碱和乙酰肉碱浓度下降（图1），肾排泄的酰基肉碱增加；
- 母体肉碱状况决定母亲是否能够提供给他们的胎儿足够的肉碱；
- 而由于妊娠晚期脂肪酸氧化增强，孕妇生产时血浆中的较长链乙酰肉碱和肉碱酯化物的含量明显升高，而游离肉碱的减少（表1）。



孕期肉碱的重要作用：母体肉碱状况决定胎儿肉碱供给



- 1. 胎儿不能产生肉碱：**肉碱转运蛋白OCTN2在人胎盘中表达，是肉碱转移到胎盘和胎儿中，以及长链脂肪酸在胎儿-胎盘单元中氧化所必需的。
2. 在患有线粒体脂肪酸氧化紊乱的孕妇中，应强调最常见的疾病，如中链酰基辅酶a脱氢酶缺乏症（McAdd）和长链酰基辅酶a脱氢酶缺乏症（Vlcadd）。**常见的治疗过程包括肉碱补充和提供足够的能量供应。**



分娩和分娩过程中肉碱浓度：正常分娩后血液肉碱浓度较低

孕妇分娩后血液肉碱浓度较低，
可能是由于子宫和骨骼肌对肉碱
的生物利用度增加

正常分娩和
/ 或滞产

预约剖宫产

预约剖宫产孕妇的血液肉碱水
平在分娩前后没有变化



因此，预约剖宫产所生的新生儿更可能受益于足够的肉碱水平，能在出生后立即切换到高脂肪酸氧化状态，并能够面对可能的缺氧围产期。



肉碱对新生儿出生体重的影响

- 01**
 - 妊娠期肉碱不足与早产(PTB)和低出生体重儿(LBW)有关；
- 02**
 - 胎儿肉碱是通过胎盘移植从母体中提取的；
- 03**
 - 新生儿出生时的肉碱值可能受到母体水平的影响。



新生儿肉碱水平变化：早产儿出生后肉碱水平不断下降

表1 适于胎龄儿血液中肉碱浓度 (μmol/L) #

	游离肉碱	总肉碱	总酰基肉碱
适于胎龄儿			
脐带血	31.6 ± 10.2	51.5 ± 14.4	19.9 ± 4.8
生命第5天	30.6 ± 10.6	55.7 ± 16.0	25.1 ± 6.4

*平均值±标准差

足月新生儿的总肉碱浓度在出生后上升，主要是由于酰基肉碱水平的增加

表1 早产儿出生后血液中肉碱浓度 (μmol/L) *

	游离肉碱	总肉碱	总酰基肉碱
早产儿出生5天	30.0	68.7	37.4
早产儿出生14天	21.5	48.5	26.6
足月儿出生5天	26.28	57.2	28.1

#平均值±标准差
*中位数

早产儿体内游离肉碱水平高于足月婴儿，但由于自身合成能力弱及无法通过母乳喂养或口服配方提供左旋肉碱，因此组织肉碱水平在早产儿中不断下降。

早产儿：胎龄小于37周



新生儿肉碱水平变化：极低出生体重儿肉碱普遍缺乏

极低出生体重儿* (VIBW) 肉碱分布情况 ($\mu\text{mol/L}$)

	样本1 (3-5天)		样本2 (15天)		样本3 (30天)		样本4 (40天)	
	适于胎龄儿	小于胎龄儿#	适于胎龄儿	小于胎龄儿	适于胎龄儿	小于胎龄儿	适于胎龄儿	小于胎龄儿
游离肉碱	25.65±22.9	32.34±14.4	20.75±11.2	23.46±12.2	24.86±16.2	25.01±13.6	36.05±19.5	30.37±9.5
总肉碱	51.81±22.9	63.43±24.0	38.78±20.3	45.98±20.1	47.92±24.7	47.12±22.8	64.46±39.3	55.16±17.3
总酰基肉碱	26.65±9.6	32.26±12.2	18.58±10.6	22.52±10.0	23.05±13.0	22.11±12.2	28.41±20.9	24.79±11.0

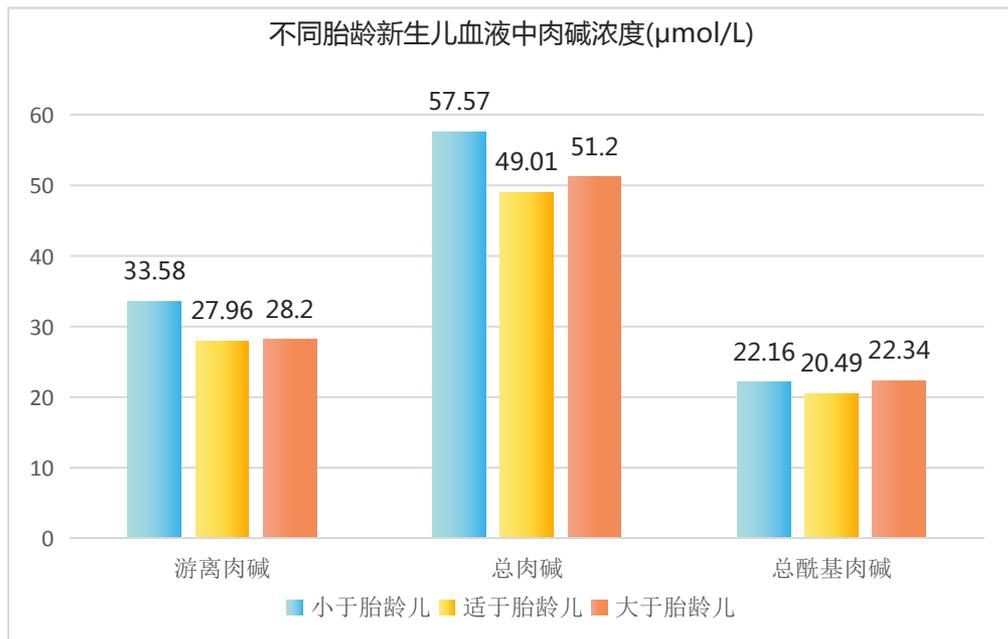
- ▶ 宫内生长迟缓的新生儿肉碱异常，小于胎龄儿是肉碱缺乏的一个特殊危险群，其脂肪酸氧化能力较低，在第3-5天时肉碱水平高于适于胎龄儿，但肉碱水平不断下降；
- ▶ 小于胎龄儿和适于胎龄儿的极低出生体重儿有较高 (VIBW) 的肉碱缺乏症风险，因此建议**加强VLWB婴儿人群补充肉碱。**

*极低出生体重儿：出生体重<1500 g；

#小于胎龄儿：出生体重在相同胎龄平均体重的第90百分位以上的婴儿；



新生儿肉碱水平变化：大于胎龄儿肉碱异常



大于胎龄儿*中，总酰基肉碱的含量与肥胖儿童和成人相似，这是儿童和成人肥胖的特征，并与不健康的代谢表型有关

*大于胎龄儿：出生体重在相同胎龄平均体重的第90百分位以上的婴儿



孕妇的营养摄入

01

孕妇的饮食建议：进食要营养均衡，包括富含丰富维生素b1、核黄素、叶酸、铁、维生素、长链脂肪酸等食物。

02

肉碱摄入量应与蛋白质、碳水化合物、FAs、铁和维生素B复合物的膳食摄入量呈正相关。因此，它的摄入主要是协调全面营养的功能。

03

体重过轻的妇女倾向于生下低出生体重儿，而肥胖的妇女倾向于生下大于胎龄儿。妊娠体重增加不足与低出生体重和早产有关，而体重增加过多与婴儿巨大和肥胖风险有关。



针对特定孕妇群体的营养、化验及其他建议

孕妇类型	建议
瘦人	<p>每月评估BMI（身体质量指数）和GWG（妊娠期体重增长）； 特别注意能量、宏微量营养素和维生素的摄入； 应进行CBC（全血细胞计数）、维生素B12、叶酸、维生素D、铁蛋白、总蛋白和白蛋白的检查； 膳食补充n-3 PUFAs（n-3 多不饱和脂肪酸）； 测定血浆中游离和总酰基肉碱水平； 左旋肉碱的推荐剂量为每天1500-2000 mg，3 - 4次/天，并食用富含肉碱的食物和铁。</p>
肥胖	<p>每月评估BMI（身体质量指数）和GWG（妊娠期体重增长）； 经常测量血压； 进行血脂、肉碱、葡萄糖及口服葡萄糖耐量检测； 饮食计划应包括富含的食物，如红肉、鱼、家禽、牛奶、鳄梨和芦笋； 补充omega族多不饱和脂肪酸； 维持每月正常体重增长的生活方式建议</p>
妊娠糖尿病 或糖尿病	<p>在孕前、孕中和孕后都要检测BMI（身体质量指数）； 注意每月体重增长情况； 经常测量血压； 测定脂质和肉碱； 自我监测空腹和餐后的血糖水平； 控制血糖的饮食计划，包括或不包括服用降糖药； 补充omega族多不饱和脂肪酸和肉碱</p>
素食主义者	<p>每月评估BMI（身体质量指数）和GWG（妊娠期体重增长）； 评估能量和蛋白质摄入； 频繁的实验室检测，注意血液中维生素B12、维生素D、钙、锌和铁蛋白的浓度； 补充鱼油，以及维生素B12，维生素D，铁和肉碱</p>
低社会经济地位	<p>每月评估BMI（身体质量指数）和GWG（妊娠期体重增长）； 评估能量和蛋白质摄入； 适当摄取能量、宏微量营养素、补充鱼油和肉碱；</p>
正常孕妇（杂食饮食者）	<p>每月评估BMI（身体质量指数）和GWG（妊娠期体重增长）；评估血压； 如有需要，需补充omega族多不饱和脂肪酸、叶酸和铁元素； 如果出现与肉碱不足有关的症状和体征，则进行游离和总肉碱检测</p>

3

结论



- 肉碱和脂肪酸在妊娠期和哺乳期是非常重要的。特定人群，如瘦人、肥胖者、妊娠糖尿病、糖尿病人、素食者和低社会经济地位的人，应密切跟踪和提供营养支持。肉碱、脂肪酸、等营养元素的实验室检测以及补充是必要的，从而获得妊娠和胎儿发育的最佳结果。



谢谢关注！
thanks for your attention.



传递最有价值的医学信息