



Трунилина Н.И.

ВВЕДЕНИЕ В ОБМЕН
Цикл Кребса и тканевое дыхание

Учебное пособие

12+

Наталья Ивановна Трунилина

Введение в обмен

http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=63800497

SelfPub; 2021

Аннотация

В первой части учебного пособия отражены вопросы, касающиеся ЦЦК, его химизм, биологическая роль и связь с аминокислотами. Во второй части пособия подробно разбирается ЦТЭ. Участники ЦТЭ, комплексы, вопросы разобщения ЦТЭ, значение в клинике. Третья часть пособия посвящена вопросам использования кислорода в организме: образование активных форм кислорода, свободных радикалов, их значение для организма. Рассматриваются вопросы ПОЛ (перикостное окисление липидов), защита от ПОЛ (ферментативная и неферментативная), вопросы микросомального окисления и его биологическая роль.

Наталья Трунилина

Введение в обмен

Часть первая: ЦТК (ЦЦК).

I. Определение обмена веществ, метаболизма, катаболизма, анаболизма и амфиболизма.

ЦЦК – цитратный цикл Кребса.

Обмен веществ – совокупность всех химических превращений протекающих в живых организмах с момента поступления веществ или с момента их образования в организме до момента превращения их в CO_2 , H_2O , АТФ.

Благодаря этим превращениям осуществляется рост, жизнедеятельность, воспроизводство и постоянный контакт с окружающей средой.

ОБМЕН ВЕЩЕСТВ

ВНЕШНИЙ

- дыхание
- выделение

ВНУТРЕННИЙ (метаболизм)

КАТАБОЛИЗМ

АНАБОЛИЗМ

АМФИБОЛИЗМ – сочетание в одном процессе катаболизма и анаболизма. Пример: ЦЦК (цитратный цикл Кребса) или ЦТК (цикл трикарбоновых кис-



II. Стадии катаболизма.

Как видно из рисунка различают три этапа катаболизма:

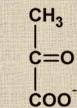
Превращение полимеров в мономеры.

Образование центральных метаболитов.

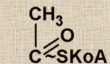
Окисление метаболитов до конечных продуктов,

CO₂, H₂O, АТФ при участии ЦЦК и ЦТЭ (цепь транспорта электронов или дыхательная цепь).

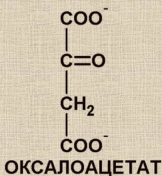
Образование центральных метаболитов.



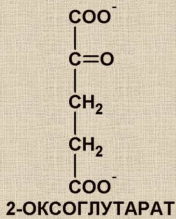
ПИРУВАТ



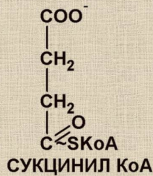
АЦЕТИЛ КоА



ОКСАЛОАЦЕТАТ



2-ОКСОГЛУТАРАТ



СУКЦИНИЛ КоА

III. Специфические и общие пути метаболизма.

Специфические пути.



12

Общие пути.

аэробное декарбосилирование пирувата с образованием ацетил КоА (матрикс митохондрий).

ЦЦК (матрикс митохондрий).

ЦТЭ (внутренняя мембрана митохондрий).

IV. Определение ЦЦК.

ЦЦК – цитратный цикл Кребса – это метаболический котёл, в котором сгорает ацетил КоА до CO_2 (2 молекулы) и восстановленных эквивалентов.

НАДН + H^+ (3 молекулы)

ФАДН₂ (1 молекула)

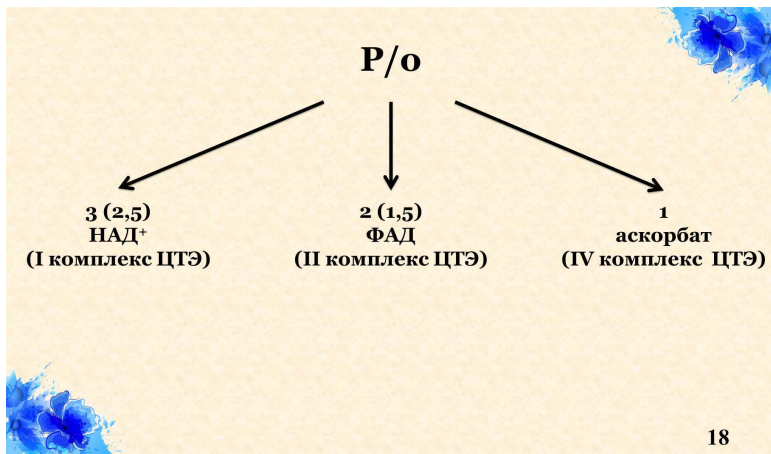
которые направляются в ЦТЭ, где образуется эндогенная H_2O и создаются условия для синтеза АТФ по окислитель-

ному фосфорилированию, т.е. при участии F_0 , F_1 -АТФ синтазы.

V. P/o – коэффициент окислительного фосфорилирования.

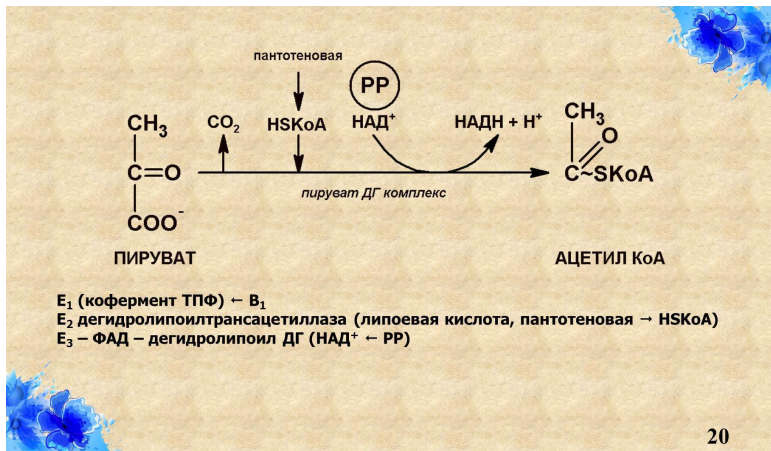
Эффективность дыхательной цепи оценивается коэффициентом окислительного фосфорилирования.

P/o – определяется как количество P_i (высокореакционного фосфата) использованного для фосфорилирования, АДФ, в расчёте на атом потреблённого кислорода.



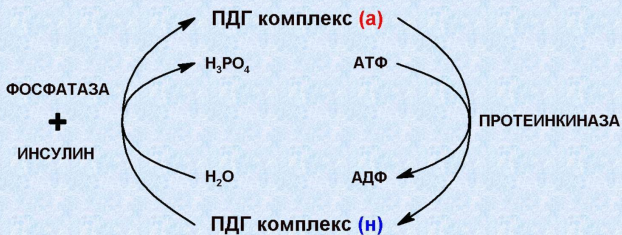
3 (2,5) – так как на сегодня считается, что р/о равен 2,5 (но не больше 3) но во многих учебниках и пособиях сохраняется цифра 3. Отсюда даётся два варианта.

VI. Окислительное декарбоксилирование пирувата.



6.1 Регуляция ПДГ-комплекса.

6.1 Регуляция ПДГ-комплекса.



22

ПДГ-комплекс

+

ИНСУЛИН
АДФ
HS КоА
НАД⁺

-

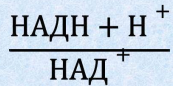
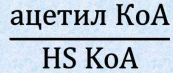
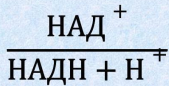
ГЛЮКАГОН
АДРЕНАЛИН
АТФ

ацетил КоА
НАДН + H⁺

аллостерические
ингибиторы

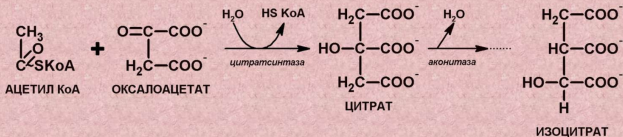
23

Соотношения:

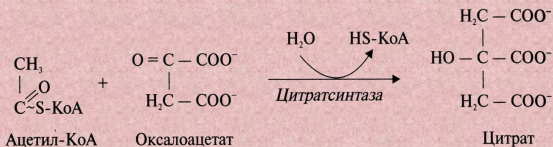


24

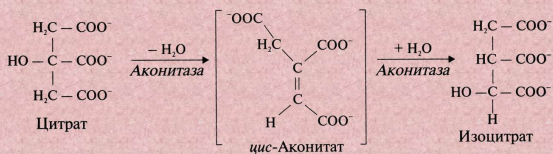
VII. Химизм ЦЦК.



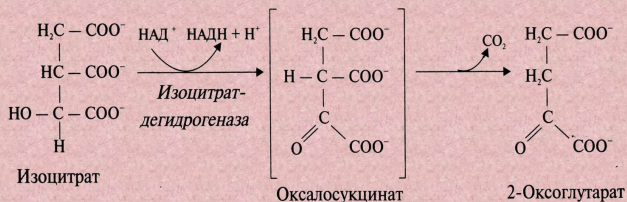
26



В следующей реакции, которую катализирует фермент *аконитаза*, цитрат сначала превращается в *цис*-аконитат и далее в изоцитрат.



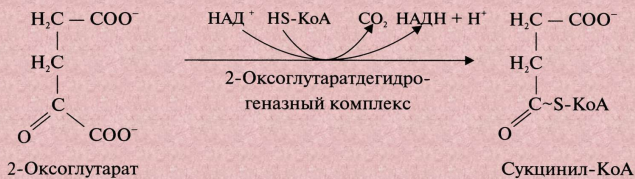
27



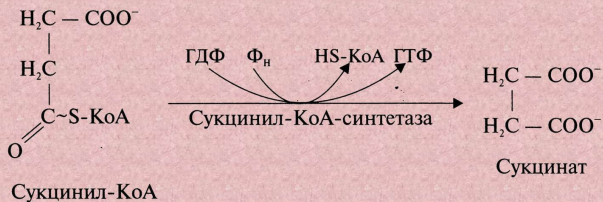
28

В результате первых реакций образовался изоцитрат, который подвергается окислительному декарбоксилированию

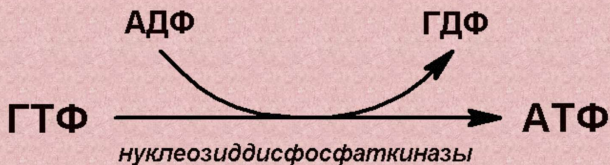
с образованием 2-оксоглутарата, который при участии 2-оксоглутаратдегидрогеназного комплекса, который подобен пируватдегидрогеназному превращается в сукцинил~КоА (соединение с макроэргической связью).



Образовавшийся сукцинил КоА при участии фермента сукцинил КоА-синтетазы превращается в сукцинат, при этом образуется молекула ГДФ из ГДФ и Фн, которая вступает в реакцию с АДФ с образованием АТФ.



31



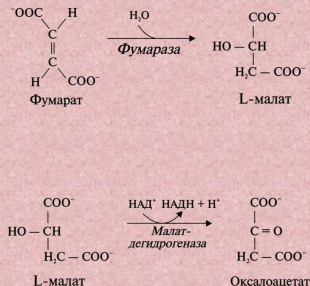
32

Далее молекула сукцината при участии фермента сукцинатдегидрогеназы (локализуется в в/м митохондрии) превращается в фумарат.



33

Фумарат превращается в малат, который при участии фермента малатдегидрогеназы вновь превращается в оксалоацетат.



34

VIII. Биологическая роль ЦДК.

8.1 Интегративная роль.

ЦЦК объединяет все виды обмена, о чём мы обсудили в начале темы, где видно, что в конечном итоге углеводы, липиды и белки приходят к основному продукту ацетил КоА, который вместе с оксалоацетатом вступает в ЦЦК.

8.2 Энергетическая роль.

8.2 Энергетическая роль.

При сгорании 1 молекулы ацетил КоА в ЦЦК при участии ЦТЭ образуется:



**Разберём подробно,
откуда образуются 11(9) АТФ.**

субстрат	фермент	акцептор	Р/о	АТФ
изоцитрат	изоцитрат-ДГ	НАД ⁺	3 (2,5)	3 (2,5)
2 оксоглутарат	2-оксоглутарат ДГ комплекс	НАД ⁺	3 (2,5)	3 (2,5)
сукцинат	сукцинат ДГ	ФАД	2 (1,5)	2 (1,5)
малат	малат ДГ	НАД ⁺	3 (2,5)	3 (2,5)
			11 (9)	11 (9)

38

8.3 Анаболическая или пластическая роль.

В ЦЦК образуются важнейшие метаболиты или их предшественники, которые включаются в различные биохимические процессы.

– ЦИТРАТ

образует транспортную форму кальция и участвует в процессе минерализации (кости, дентина, эмали, цемента).

цитратный механизм переноса ацетил КоА из митохондрии в цитозоль для биосинтеза стероидов (желчных кислот, гормонов, половых и коры надпочечников и др.), для биосинтеза высших жирных кислот, которые идут на биосинтез:

40

БИОСИНТЕЗ

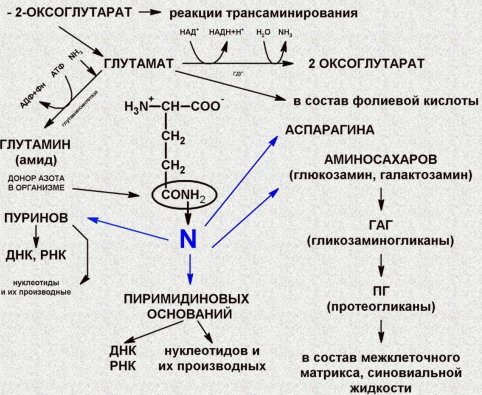
ТАГ

ГФЛ
(глицерофосфолипиды)

БМ

транспортные
формы
липидов

41



42

— СУКЦИНИЛ~КоА



- группа хромопротеинов:
- Нв (гемоглобин)
 - Мв (миоглобин)
 - цитохромы
 - каталаза и др.

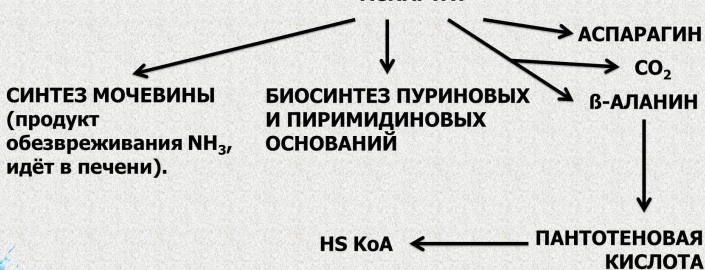
→ в метаболизме кетоновых тел, являясь донором HS КоА в реакции превращения ацетоацетата в ацетоацетил-КоА, который превращаясь в 2 молекулы ацетил КоА, выступает **дополнительным источником энергии.**

43

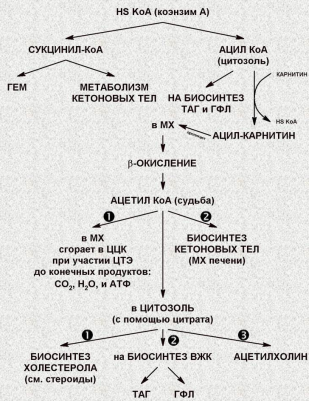
- МАЛАТ
 - ОКСАЛОАЦЕТАТ
- глюконеогенез
- цитратный механизм переноса ацетил-КоА из митохондрии в цитозоль.
- МАЧМ – малат-аспартат челночный механизм, связанный с аэробным распадом глюкозы в тканях.

44

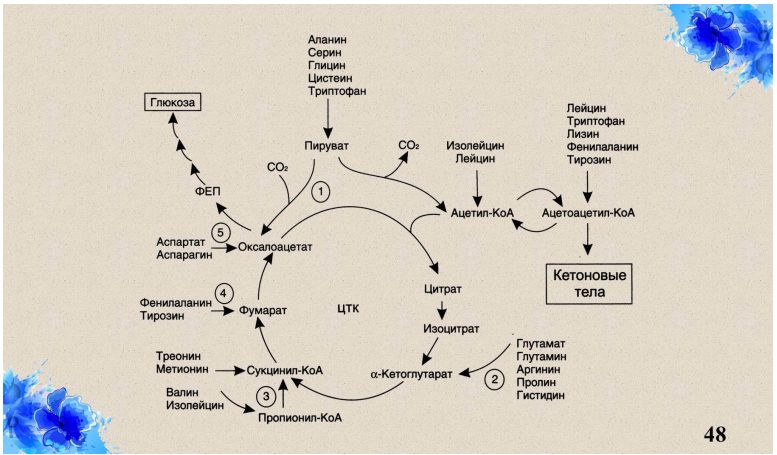
ОКСАЛОАЦЕТАТ → ТРАНСАМИНИРОВАНИЕ, образуется АСПАРТАТ



45



IX. Связь ЦЦК с аминокислотами, анаплеротические реакции.



Показана связь ЦТК с аминокислотами, которые в результате отщепления NH₂

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.