

однаковій відстані від входу в ніс, а носа вона була різною.

ступінь руху повітря у верхньому, диху, так і при видиху.

Прийшли до висновку, що в середньомежах $1-2^{\circ}\text{C}$. При вдиху і видиху нормального, спокійного вдиху через шлунок $36,4^{\circ}\text{C}$, в середньому $36,2^{\circ}\text{C}$, температура у верхньому носовому



2. Розташування магнєзійного в порожнині носа після імітації прийняття.

ньому — $35,8^{\circ}\text{C}$. Порівнюючи одерольної групи, беручи до уваги по-у нормі, ми прийшли до висновку, охову область приблизно в одній вдиху — більше, ніж в одній чверті

розпилюванні черепів трупів людей, через порожнину носа і спостері-м магнєзійного пику в порожнині 2).

и різних патологічних змінах у по-ні носа істотно змінювався залежно аса, викривленні носової перетинки, порушенні функції природних отво-шкоди були у верхньому відділі по-ря відхилявся від нюхової області і інших перешкодах у нижніх відді-з більш прямого напрямку до нюхо-кодою. Ці дані були одержані при а згаданими методами — введенням метрією.

ометрією якісною і кількісною (за зультатах експериментальних і клі-м. Так наприклад, якщо при пере-мів повітря відхилявся донизу від ався, і, навпаки, при гіпертрофії ь повітря, розсікаючись, прямував еросмі.

и ми прийшли до висновку, що и при форсованому вдиху (приню-але й при нормальному, спокійно-диху, а й при видиху та може по-и. В умовах патології носа шлях буває досить різноманітним залежно

Література

1. Бронштейн А. И.— Вкус и обоняние, М.— Л., 1950.
2. Гринберг Г. И., Засосов Р. А.— Основы физиол. и методы функц. исслед. слухового, вестибулярного и обонятельного анализаторов, Л., 1957.
3. Потапов И. И. и др.— Лечение ринита и риносинита у взрослых и детей, М., 1968.
4. Шеврыгин Б. В.— Вестник оториноларингологии, 1970, 4, 87.
5. Шеврыгин Б. В.— Анатомия, физиол. и методы исслед. обонят. анализатора у взрослых и детей, М., 1971.
6. Zwaardemacker H.— Physiologie der Nase und ihrer Nöbenhöhlen, Berlin, 1925.
7. Zwaardemacker H.— The Sense of Smell, Berlin, 1927.

Надійшла до редакції
17.11 1972 р.

УДК 612.31:612.8.012

МЕХАНІЗМИ НЕРВОВОЇ РЕГУЛЯЦІЇ МОТОРНОЇ ФУНКЦІЇ СТРАВОХОДУ У ДРІБНИХ ЖУЙНИХ

В. Д. Сокур

Галузева лабораторія фізіології тварин Уманського педагогічного інституту

Рухова діяльність стравоходу у лабораторних тварин і людини в нормі та при різних захворюваннях докладно описана в літературі [1, 4, 7, 11, 21]. Досліджено типи скорочень стравоходу [1, 4, 6], механізми вторинної перистальтики [2, 4, 20], виявлено періодику [1, 15] і рефлекторні взаємозв'язки між стравоходом та іншими ділянками травного тракту [1, 8, 12, 13, 21 та ін.]. У вітчизняній і зарубіжній літературі є деякі відомості і про функціональні особливості стравоходу сільськогосподарських тварин [5, 10, 14, 17, 18, 22, 23], проте регуляцію його діяльності у дрібних жуйних вивчено недостатньо.

Нами проведено дослідження центральних і периферичних механізмів нервової регуляції моторної функції стравоходу у овець і кіз з використанням загальноприйнятих методів стимуляції та хірургічної і фармакологічної денервації різних ланок рефлекторних шляхів.

Методика досліджень

Роботу виконано в умовах хронічного експерименту на 12 клінічно здорових вівцях і козах віком 10—18 місяців з фістулами шлунка і кишечника. Моторику стравоходу реєстрували балонно-графічним методом. Гумовий балон ємкістю 5—10 мл вводили в різні відділи стравоходу у п'яти тварин з допомогою поліетиленового катетера через рот, а в інших через хронічну фістулу стравоходу. Дві з цих тварин були езофаготомовані за розробленою в лабораторії методикою [9]. В дослідях були випробувані впливи натуральних умовних харчових подразників та власне акту їди, електро-стимуляції структур гіпоталамуса синусоїдальним електричним струмом від звукогенератора ЗГ-33 через попередньо вживлені електроди [3] та подразнення механорецепторів шлунка і кишечника на моторику стравоходу у овець і кіз. Для виключення різних ланок рефлекторних шляхів вводили підшкірно атропін ($0,2-0,6\text{ мг/кг}$), ерготамін ($0,02-0,06\text{ мг/кг}$), бензогексоній ($2-6,5\text{ мг/кг}$), застосовували двобічну новокаїнову блокаду блукаючих і черевних нервів та ваготомію в області шні. Тварин брали в дослід через 18—24 год після останньої годівлі.

Результати досліджень

Графічна реєстрація рухової діяльності стравоходу показала, що безперервне слиновиділення властиве дрібним жуйним, викликає досить ритмічні ковтальні рухи, які в свою чергу приводять до появи швидких первинних або ковтальних скорочень стравоходу з середньою частотою 3—5 за хв. Одночасно з ними нерідко реєструються більш затяжні тонічні скорочення. В проміжках між черговими перистальтичними виникають низькоамплітудні сегментарні скорочення стравоходу, які, очевидно, не являються пропульсивними і нагадують тетанічні скорочення м'язів. В окремих працях [1, 19] вживається термін «тетанічні скорочення стравоходу». Крім того, стравоходу дрібних жуйних властива антиперистальтика, пов'язана з регургітацією і жуйкою.

Порівняння запису скорочень стравоходу при різній довжині катетера показало, що в шийному відділі моторика слабкіша, а в грудному амплітуда скорочень помітно

збільшується (рис. 1). На механограмах цього відділу можуть відображатися дихальні рухи та серцеві скорочення. В кінцевій ділянці частота перистальтичних скорочень зменшується до 1—2 за $xв$, вони значно повільніші, ніж у шийному і грудному відділах. Дистальні ділянки стравоходу проявляють велику чутливість до механічних подразнень. 15—30 $мл$ повітря, додатково введенного в балон, викликає вторинну перистальтику у вигляді безперервних скорочень з частотою 28—40 за $xв$ (рис. 2).

В досліді з 4—6-годинним безперервним записом моторики стравоходу у овець через 18—24 год після годівлі нам не вдалося виявити періодичності в його діяльності, хоча короточасні посилення і ослаблення скорочень мали місце. Причиною цієї особливості в діяльності стравоходу дрібних жуйних може бути безперервне слиновиділення та тривале перебування залишків грубого корму в передшлунках.

Натуральні умовні харчові подразники (вигляд і запах корму), як і власне акти їди в досліді з удаваним годуванням, активізують моторику стравоходу. При цьому

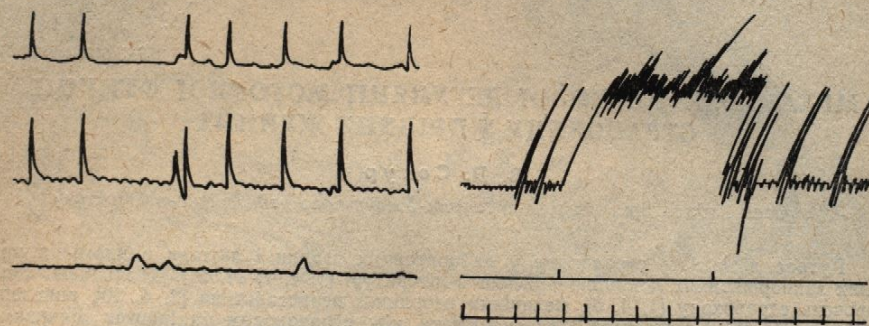


Рис. 2. Вторинна перистальтика у грудному відділі стравоходу вівці при додатковому введенні в реєструючий балон 30 $мл$ повітря.

Рис. 1. Моторика різних відділів стравоходу у барана.

Зверху вниз: запис шийного, грудного та черевних відділів стравоходу, дихальних і ковтальних рухів, відмітка часу (15 сек).

спостерігається збільшення частоти перистальтичних і неперистальтичних скорочень, виникають тонічні хвилі. Реакція в більшості дослідів проявляється наприкінці подразнення і триває ще 30—90 сек після його припинення (рис. 3). Найбільш сильними подразниками виявилися зерно, хліб, зелена трава.

На рухову діяльність стравоходу дрібних жуйних виявлено впливи з механорецепторів різних відділів шлунка і кишечника. Вони залежать насамперед від сили подразника і віддаленості подразнювальної ділянки від стравоходу. Сильні подразнення при роздуванні балонів великою для кожного відділу кількістю повітря (рубць — 900—1200 $мл$, сичуг — 300—500 $мл$, дванадцятипала кишка — 15—20 $мл$) в шийному відділі стравоходу гальмували перистальтику, а в дистальних ділянках викликали антиперистальтику. Антиперистальтичні скорочення в стравоході частіше виникали при подразненні рубця і сітки. В усіх дослідіх зміни в моториці стравоходу мали тривалий латентний період і виникали наприкінці подразнення або через 1,5—3,5 $xв$ після його припинення (рис. 3). Відносно слабкі подразнення механорецепторів (при введенні $1/3$ згаданої кількості повітря) проявляли вплив на моторику стравоходу лише з рубця і сітки. При цьому в більшості дослідів мала місце короточасна активізація скорочень. Всі зміни рухової діяльності стравоходу при подразненні рецепторів передшлунків у дрібних жуйних можуть бути пов'язані з механізмами регургітації.

Як уже повідомлялося [16], в забезпеченні властивого жуйним тваринам акту регургітації і жуйки беруть участь гіпоталамічні структури. Беручи до уваги певний зв'язок між регургітацією і руховою функцією стравоходу, ми здійснили графічний запис моторики стравоходу у кіз при подразненні структур гіпоталамуса електричним струмом (частота 50 $гц$, сила 0,5—0,8 $ма$, тривалість 60 сек). Було зареєстровано досить чітку активізацію моторики стравоходу вже в процесі подразнення гіпоталамуса. Подразні електроди, як показала анатомо-гістологічна обробка мозку, були розташовані в області латерального гіпоталамуса. Досі було відомо [22], що центри регуляції моторики стравоходу у овець містяться в довгастому мозку в границях ядра блукаючого нерва. Проте наведені нами дані свідчать, що в мозковому стовбурі поряд з бульбарними існують вищі, гіпоталамічні центри діяльності стравоходу.

Нервові шляхи, по яких здійснюють рухову діяльність стравоходу, досить складні. В передачі відіграють блукаючі нерви. Нова ослаблені рухову діяльність стравоходу ваготомією вівці і кози переносили передшлунків і припиняли жуйні скорочення, але сегментарні, проявляються за рахунок власного або й припиняє збуджувати (0,5—0,6 $мг/кг$) зменшують частоту відділах і майже повністю гальмують діяльність не проявляється (рис. 4) вів знімають гальмівні впливи на

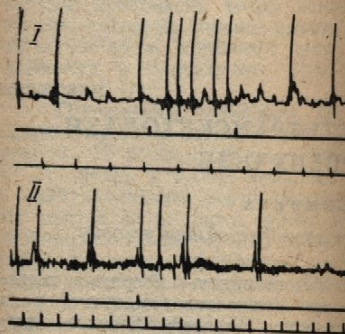


Рис. 3. Вплив показу корму (I) подразнення механорецепторів сичуга (II) на моторику стравоходу у барана.

кишечника. Гангліоблокатор бензогексонію (5—6 $мг/кг$) на кілька годин пригнічує діяльність стравоходу і значно впливи порушуються на всі відділи кишечника.

Аналіз результатів проведених дослідів дає право зробити висновок про те, що дрібних жуйних здійснюється за допомогою різних механізмів. В передачі рефлекторних впливів, частково черевних та очевидно ми з блокадою зовнішніх нервів трагексонію.

1. Богаць П. Г.— Механізми нервової регуляції, К., Изд. КГУ, 1961.
2. Богаць П. Г., Красильщик С. С.— Журн. зоол. науки, 1970, 56, 1, 102.
3. Богаць П. Г., Сокур В. Д.— Фізіол. журн. АН УРСР, 1971, 47, 1, 102.
4. Василенко В. Х., Гребенев А. Л.— «Медицина», 1971.
5. Вестер Й.— Фізіологія і патологія, М.—Л., 1936.
6. Гребенев А. Л.— Клинич. мед. журн., 1961, 35, 1, 102.
7. Гребенев А. Л.— Советская медицина, 1961, 1, 102.
8. Гройсман С. Д.— Наук. зап. КДУ, 1961, 1, 102.
9. Клюбін Т. С.— Фізіол. журн. АН УРСР, 1971, 47, 1, 102.
10. Мещеряков Ф. А.— Исследования в области физиологии пищеварительного тракта, М.—Л., 1936.
11. Нацик В. Г.— Фізіол. журн. АН УРСР, 1971, 47, 1, 102.

ділу можуть відображатися дихальні частота перистальтичних скорочень ші, ніж у шийному і грудному відділах чутливість до механічних пор в балон, викликає вторинну перистотією 28—40 за $xв$ (рис. 2). писом моторики стравоходу у овець явити періодичності в його діяльнос-орочень мали місце. Причиною цієї йних може бути безперервне слино-ого корму в передшлунках. яд і запах корму), як і власне акт ь моторику стравоходу. При цьому

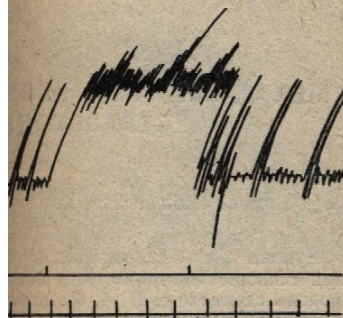


рис. 2. Вторинна перистильтика у удному відділі стравоходу вівці и додатковому введенні в ре-струющий балон 30 мл повітря.

рис. 1. Моторика різних відділів стравоходу у барана.

рху вниз: запис шийного, грудного та евного відділів стравоходу, дихальних овальних рухів, відмітка часу (15 сек).

них і неперистальтичних скорочень, ослідів проявляється наприкінці по-инення (рис. 3). Найбільш сильними

уїних виявлено впливи з механоре-и залежать насамперед від сили по-від стравоходу. Сильні подразнення відділу кількістю повітря (рубець — ла кишка — 15—20 мл) в шийному в дистальних ділянках викликали і в стравоході частіше виникали при в моториці стравоходу мали трива-азнення або через 1,5—3,5 $xв$ після нення механорецепторів (при введен-ив на моторику стравоходу лише з мала місце короткочасна активізація у при подразненні рецепторів перед-і з механізмами регургітації.

власитого жуйним тваринам акту структури. Беручи до уваги певний стравоходу, ми здійснили графічний і структур гіпоталамуса електричним ість 60 сек). Було зареєстровано е в процесі подразнення гіпоталаму-ологічна обробка мозку, були розта-і було відомо [22], що центри регу-довгастому мозку в границях ядра дчать, що в мозковому стовбурі по-центри діяльності стравоходу.

Нервові шляхи, по яких здійснюється регуляція моторики стравоходу у дрібних жуйних, досить складні. В передачі центральних впливів на стравохід важливу роль відіграють блукаючі нерви. Новокаїнова блокада цих нервів в області шні різко ослаблює рухову діяльність стравоходу і передачу збуджуючих впливів мозку. Двобічну ваготомію вівці і кози переносять дуже важко, оскільки вона приводить до ади-намії передшлунків і припиняє жуйку. В стравоході повністю зникають перисталь-тичні скорочення, але сегментарні залишаються, амплітуда їх незначна. Вони, очевид-но, проявляються за рахунок власних нервових механізмів. Атропінізація тварин ослаблює або й припиняє збуджуючі впливи на стравохід. Великі дози атропіну (0,5—0,6 $мг/кг$) зменшують частоту і амплітуду скорочень у початкових і середніх відділах і майже повністю гальмують — у дистальних. Водночас у шлунку рухова діяльність не проявляється (рис. 4). Ерготамін і новокаїнова блокада черевних нервів знімають гальмівні впливи на моторику стравоходу з механорецепторів шлунка і

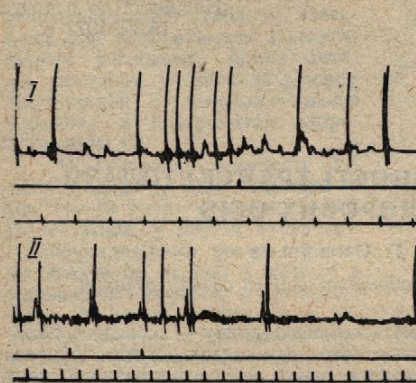


Рис. 3. Вплив показу корму (I) та подразнення механорецепторів сичуга (II) на моторику стравоходу у ба-рана.

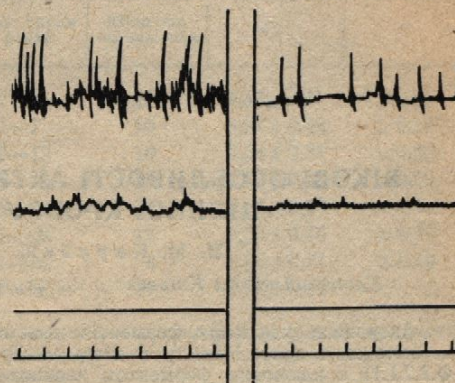


Рис. 4. Запис моторики стравоходу і сичу-га у козла до (зліва) і через 40 $xв$ після підшкірного введення 0,45 $мг/кг$ атропіну (справа).

кишечника. Гангліоблокатор бензогексоній у великих для дрібних жуйних дозах (5—6 $мг/кг$) на кілька годин пригнічує, але не виключає моторної діяльності прокси-мальних ділянок стравоходу і значно сильніше впливає на дистальні. Рефлекторні впливи порушуються на всі відділи стравоходу.

Аналіз результатів проведених нами досліджень і наявних літературних даних дає право зробити висновок про те, що регуляція моторної діяльності стравоходу у дрібних жуйних здійснюється за рахунок центральних і периферичних нервових меха-нізмів. В передачі рефлекторних впливів на стравохід беруть участь волокна блукаю-чих, частково черевних та очевидно, соматичних нервів, що підтверджується досліда-ми з блокадою зовнішніх нервів травного тракту та застосуванням атропіну і бензо-гексонію.

Література

1. Богащ П. Г.—Механизмы нервной регуляции моторной функции тонкого кишечника, К., Изд. КГУ, 1961.
2. Богащ П. Г., Красильщиков К. Б., Гройсман С. Д.—Физиол. журн. СССР, 1970, 56, 1, 102.
3. Богащ П. Г., Сокур В. Д.—Физиол. журн. АН УРСР, 1969, 15, 4, 566.
4. Василенко В. Х., Гребенев А. Л., Сальман М. М.—Болезни пищевода, М., «Медицина», 1971.
5. Вестер И.—Физиология и патология преджелудков у жвачных (пер. с нем.), М.—Л., 1936.
6. Гребенев А. Л.—Клинич. мед., 1966, 44, 2, 12.
7. Гребенев А. Л.—Советская мед., 1967, 7, 17.
8. Гройсман С. Д.—Наук. зап. КДУ, 1957, 16, 17, 59.
9. Клюбина Т. С.—Физиол. журн. АН УРСР, 1965, 11, 1, 86.
10. Мещеряков Ф. А.—Исследование механизма рефлекторной регуляции сокра-щенного пищеварительного тракта у овец и коз. Автореф. дисс., Ставрополь, 1959.
11. Нацки В. Г.—Физиол. журн. АН УРСР, 1965, 11, 5, 695.

12. Несен К. И.— В сб.: Вопросы физиол., К., 1961, 12, 57.
13. Пшонник А. Т., Савченков Ю. И.— Уч. зап. Красноярск. пед. ин-та, 1963, 24, 6, 108.
14. Салмин И. П.— Рефлекторная регуляция сокращений желудочно-кишечного тракта у жвачных животных. Автореф. дисс., Ставрополь, 1952.
15. Саркисян А. А., Атаджанян Э. М.— Биол. журн. Арм., 1967, 20, 2, 63.
16. Сокур В. Д.— В кн.: Пробл. физиол. гипоталамуса, изд. КГУ, 1970, 4, 132.
17. Czera A., Stigler R.— Pflüg. Arch., 1926, 212, 300.
18. Dougherty R., Habel R., Bond H.— Am. J. Veter. Research, 1958, 19, 70, 115.
19. Hwang K., Grossman M., Ivy A.— Am. J. Physiol., 1948, 154, 2, 343.
20. Kramer P., Ingelfinger F.— Am. J. Med., 1949, 7, 168.
21. Pearcy J., Van Liege E.— Am. J. Physiol., 1926, 78, 1, 64.
22. Roman C., Car A.— J. Physiol. (Fr.), 1967, 59, 5, 377.
23. Sellers A., Titcher D.— Nature, 1959, 184, 9, 645.

Надійшла до редакції
15.VI 1972 р.

УДК 612.128

ВІКОВІ ОСОБЛИВОСТІ АКТИВНОСТІ ТРАНСКЕТОЛАЗИ ЦІЛЬНОЇ КРОВІ У ЗДОРОВИХ ОСІБ

П. М. Карабун, А. Г. Смирнов

Клінічний відділ Київського інституту ендокринології та обміну речовин

Активність ключових ферментів певного метаболічного циклу — непрямий показник швидкості цього циклу в цілому. Транскетолаза (глікоальдегідтрансфераза, КФ.2.2.1.1) є ключовим ферментом неокислювального етапу пентозофосфатного циклу [8] — основного джерела таких біологічно важливих сполук, як відновлений нікотинамідаденідинуклеотидфосфат (НАДФ·Н₂) і рибоза. Остання необхідна для синтезу нуклеотидів і нуклеїнових кислот. У різні вікові періоди потреба в біосинтезі цих сполук різна. Тому вивчення вікових і статевих особливостей в активності транскетолази (ТК) становить великий інтерес.

У літературі є відомості про те, що в еритроцитах дітей раннього віку спостерігається підвищення активності ферментів пентозофосфатного циклу (ПФЦ): дегідрогеназ глюкозо-6-фосфату і 6-фосфоглюконату, що особливо різко виражено у недоношених [5], а також ТК [3]. За даними Гросс і Гурвіц [5], активність дегідрогеназ поступово знижується з періоду новонародженості під кінець першого півріччя життя до рівня активності, спостережуваної у дорослих.

Дані літератури про активність ТК в наступні вікові періоди суперечливі, тому, мабуть, що автори по-різному підходили до питання поділу обстежуваних на вікові групи.

Так, Ковальов [2] виявив зниження активності глюкозо-6-фосфатдегідрогенази і ТК еритроцитів з віком. Особливо високою була активність ТК у віці від одного місяця до трьох років, достовірно відрізняючись від середньої активності ферменту у віці 4—26 днів і в дітей шкільного віку. В 7—14-річних активність ТК виявилася більшою, ніж у здорових людей 20—40 років. Меркенен із співавторами [7] також виявили найвищу активність цього ензиму в еритроцитах новонароджених дітей. Однак він же вказує, що у осіб похилого віку спостерігається зниження згаданого ферменту. Середні величини активності транскетолази в решті вікових груп укладалися в ці межі.

Методика досліджень

Обстежено 109 здорових осіб (61 чоловічої і 48 жіночої статі) у віці від одного до 81 року. Враховуючи періоди росту і гормональних перебудов, усі обстежені були поділені на такі групи: 1—3 років — 21 чоловік, 4—7 років — 10, 8—10 років — 10, 11—14 років — 15, 15—20 років — 12, 21—40 років — 12, 41—60 років — 8, 61—81 року — 21 особа.

Активність ТК визначали за методом Брунса [4] в цільній крові, взятій з пальця натще, і виражали в мікромолях седогептулозо-7-фосфату (С-7-Ф), що утворився внаслідок реакції протягом 1 год при температурі 37°С на 1 мл крові. Інкубаційна проба в об'ємі 1,5 мл містила: 0,5 мл гемолізату цільної крові в розведенні 1:10, 0,5 мл 0,2 М розчину трис-НСІ буфера рН 7,6 і 0,5 мл 0,01 М розчину натрієвої солі рибозо-5-фосфату.

Дані оброблені методом варіаційної статистики (табл. 1 і 2).

Результати

Активність ТК цільної крові була на однаковому рівні. У віці ($p < 0,002$). В наступні шість років зростається, однак статистично це в у віці 21—81 року активність на тому самому рівні, приблизно дітей перших десяти років життя.

Хоча середні показники активності ТК крові в осіб чоловічої статі майже у всіх вікових групах дещо вищі, ніж в осіб жіночої статі, але статистично ця різниця не підтвердилася (табл. 2). Одержані дані узгоджуються з результатами досліджень інших авторів, які також не виявили вікових відмінностей в активності цього ферменту в еритроцитах здорових людей [7].

Підвищення активності ТК цільної крові у здорових осіб віці 11—12 років, особливо у віці 11—14 років, у період пубертатної найбухливішого росту організму вказує на те, що в зв'язку підвищеною потребою в біосинтезі білка, як видно, відбувається активізація синтезу нуклеїнових кислот, що відповідають за цей процес, для чого необхідна достатня кількість пентоз, яких багато утворюється при активації ПФЦ.

Відомо, що синтез ферментів крені тропних гормонів гіпофіза гормонів периферичними ендокринними органами.

Дослідженнями цілого ряду на активність ТК. Так, соматотропні гормони, підвищують активність печінки. Активізацію ПФЦ при з авторів пояснюють підвищеною по

Активність транскетолази
залежно від статі

Вікові групи у роках	Чоловіки	
	п	
1—3	11	8
4—7	7	8
8—10	5	8
11—14	10	11
15—20	7	11
21—40	5	7
41—60	3	9
61—81	13	8
Разом	61	9

Примітка. р — достовірність різниці між особами чоловічої та жіночої статі.