

A.G.Kartashev, A.K.Baskuryan

THE CHRONIC EFFECT OF ZEOLITES ON THE WHITE MICE BLOOD SYSTEM

The biological effectiveness of zeolites in the postnatal ontogeny was investigated according to the red blood shoot of white mice during prolonged permanent addition of them to the common ration of food. The use of zeolites in the juvenile period of development induces slight changes in the erythron system. The more prolonged use of zeolites in the involutionary period causes disturbances in adaptation systems of the red blood shoot. In our view the use of zeolites necessitates elaboration of the time regulation depending on the age state and zeolite feeding of animals.

Research Institute of Biology and Biophysics at the V.V.Kulbyshev
State University of Tomsk,
Ministry of Education of Russian Federation

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баскурян А.К., Карташев А.Г. Изменение морфологических показателей крови у мышей разного возраста при действии переменного электрического поля // Физиол. журн. — 1985. — 31, № 1. — С. 73—76.
2. Николаев В.Н. Медико-биологические и гигиенические проблемы использования природных цеолитов // Природные цеолиты в социальной сфере и охране окружающей среды: Сб. тр. — Новосибирск, 1990. — С. 4—14.
3. Фраш В.Н., Вачугова Н.Н., Розенберг Е.Е. и др. О возможности кумуляции токсических эффектов при экспериментальном воздействии цеолитов. Природные цеолиты России // Республ. совещание (25—27 ноября 1991 г.): Тез. докл. — Новосибирск, 1992. — Т. 2. — С. 12—14.

Науч.-исслед. ин-т биологии и биофизики Томск.
ун-та им. В.В.Куйбышева М-ва высшего
и сред. спец. образования Российской Федерации

Материал поступил
в редакцию 28.06.93

УДК 616.711. 1-07-0539

Л.В.Кобзар, Е.П.Подрушняк

Дослідження вікових змін шийного відділу хребта за результатами кількісного аналізу його структурно-функціональних особливостей

Предложен новый подход к анализу морфофункциональных особенностей шейного отдела позвоночника, основанный на учете количественных признаков, характеризующие форму тел и взаиморасположение позвонков. С календарным возрастом пациентов наиболее тесно были связаны параметры формы тел шейных позвонков, среди них — преимущественно показатели передне-задних размеров тел шейных позвонков, измеренные по боковой рентгенограмме. Получены высокодостоверные ($P < 0,00005$) множественные регрессионные модели календарного возраста обследованных здоровых лиц в возрасте от 45 до 75 лет. Проведено исследование темпа возрастных изменений в группе лиц, страдающих болевыми проявлениями шейного остеохондроза методом определения биовозраста. Полученные результаты свидетельствуют, что наличие болевых проявлений шейного остеохондроза сопряжено с ускоренным темпом старения шейного отдела позвоночника.

© Л.В.КОБЗАР, Е.П.ПОДРУШНЯК, 1995

Вступ

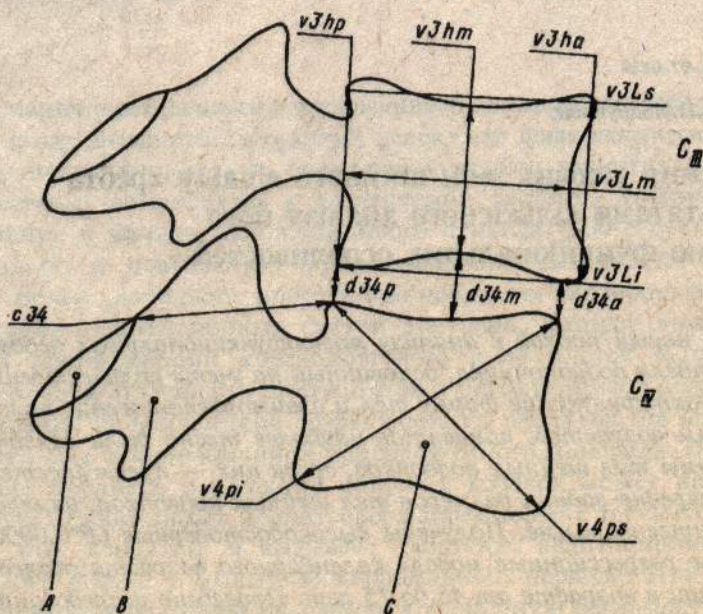
Сучасні рентгенологічні методи не дозволяють впевнено відрізнити вікові зміни хребта від патологічних — тих, що сприяють виникненню клінічних синдромів остеохондрозу хребта [2, 5]. Метою нашої роботи був пошук маркерів старіння хребта за допомогою запропонованої авторами методики кількісного аналізу рентгенограм.

Методика

У 58 жінок і 63 чоловіків у віці від 45 до 75 років проведено рентгенологічне дослідження шийного відділу хребта у спокої та при розгинанні ший у боковій і прямій проєкціях із фокусною відстанню 1 м. На шийний остеохондроз із вираженим рефлекторним больовим синдромом за класифікацією [1] хворіли 35 жінок і 26 чоловіків. Решта людей були практично здорові. Проводили аналіз візуальних ознак шийного остеохондрозу хребта за класифікацією Подрушняка, Боровика [4], а також вимірювали кількісні параметри, що характеризували форму та взаємоположення тіл шийних хребців. Досліджували шийний відділ хребта, враховуючи значення його стану для адекватного функціонування центральної нервової системи.

По бічній рентгенограмі у спокої вимірювали у міліметрах (мал. 1):

1) довжину задньої та передньої сторін («задня» і «передня» висоти) контуру бокової проєкції тіла хребця (КТХ) і «середню» висоту як відстань між центрами верхньої і нижньої сторін КТХ, позначення яких складалося з чотирьох символів: v — хребець, N — номер хребця за загальноприйнятою анатомічною номінацією, h — висота (a , m , p — «передня», «середня», «задня» висоти відповідно);



Мал. 1. Схема визначення кількісних показників, які характеризують форму тіл шийних хребців і висоту міжхребцевих дисків (бокова рентгенограма): A — дужка хребця C_{IV} ; B — корінь дужки хребця C_{IV} ; C — тіло хребця C_{IV} ; $v3hp$, $v3hm$, $v3ha$ — «задня», «середня» і «передня» висоти хребця C_{III} ; $v3ls$, $v3lm$, $v3li$ — «верхня», «середня» та «нижня» C_{III} довжини відповідно; $v4ps$, $v4pi$ — «задньоверхня» та «задньонижня» діагоналі C_{IV} відповідно; $d34p$, $d34m$, $d34a$ — «задня», «середня» та «передня» висоти міжхребцевого диска C_{III-IV} відповідно; $c34$ — діаметр міжхребцевого каналу на рівні C_{III-IV} .

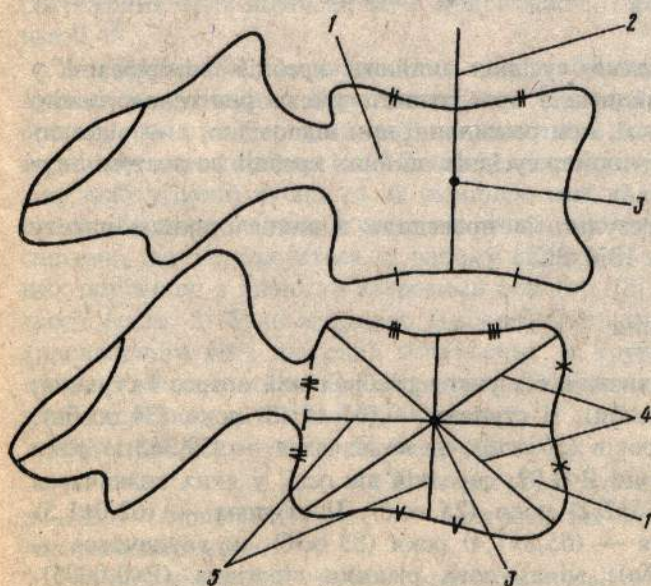
2) довжину нижньої та верхньої сторін КТХ («нижня» і «верхня» довжина відповідно) і «середню» довжину як відстань між центрами передньої і задньої сторін КТХ, які позначались аналогічно: v (N — номер хребця) l ; де l — довжина (i, m, s — «нижня», «середня», «верхня» відповідно);

3) діагоналі КТХ — «задньоверхня» діагональ (відстань між «задньоверхньою» і «передньонижньою» вершинами) і протилежна «задньонижня» діагональ позначались: v (N — номер хребця) d ; де d — діагоналі (s, i — «задньоверхня» і «задньонижня» діагоналі відповідно);

4) діаметр хребтового каналу — мінімальна відстань між контурами передньої поверхні дуги хребця і заднього її краю [5], який позначався: c — канал хребта (N — номер рівня шийного відділу за анатомічною номінацією);

5) висоти міжхребцевих дисків — відстань між контурами прилеглих сторін сусідніх хребців, «передня» і «задня» висоти — відповідно на рівні переднього і заднього їх країв, «середня» — по лінії, яка з'єднувала центри сусідніх хребців. Ці висоти позначали: d — відношення до міжхребцевих дисків (N — номер рівня шийного відділу за анатомічною номінацією) (a, m, s — «передня», «середня», «задня» висоти відповідно).

Визначали допоміжні орієнтири (мал. 2): геометричний центр тіла хребця — точка, що лежить на перехресті діагоналей КТХ і вісь тіла хребця — лінія, що з'єднує геометричний центр КТХ.

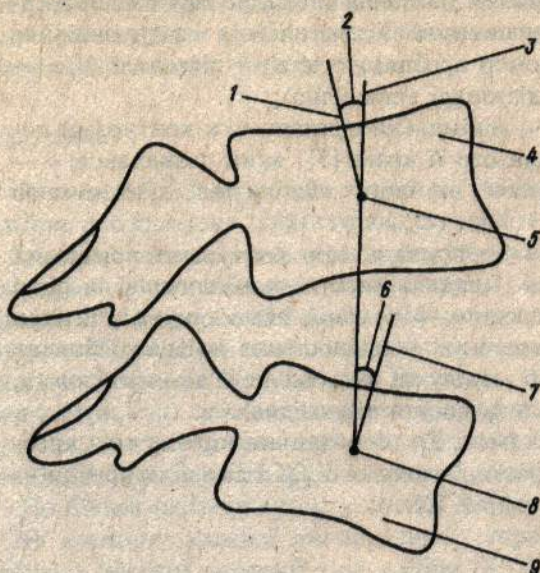


Мал. 2. Схема визначення геометричного центру і осі контуру бокової проекції тіла шийного хребця: 1 — тіло хребця, 2 — лінія, що з'єднує геометричний центр (3) контуру бокової проекції тіла хребця і середини його верхньої та нижньої сторін, 4 — діагоналі контуру бокової проекції тіла хребця, 5 — лінії, що з'єднують середини протилежних сторін контуру бокової проекції тіла хребця.

За фоновією і функціональною рентгенограмами вимірювали:

1) кут між віссю проекції тіла вищого з двох сусідніх хребців і лінією, що з'єднує їх центри («верхній» кут). Якщо вісь вищого хребця знаходилася позаду лінії, яка з'єднувала центри сусідніх хребців, то величина «верхнього» кута мала позитивний знак, якщо попереду — негативний. Вимірювали також «нижній» кут — між лінією, що з'єднувала центри сусідніх хребців, і віссю нижчого з двох сусідніх хребців. Його величина мала позитивний знак, якщо дана вісь знаходилася попереду від лінії, що з'єднувала центри сусідніх хребців, і негативний — якщо вісь нижнього хребця знаходилася позаду цієї лінії. Кут вимірювали у градусах (мал. 3),

позначення їх включало чотири позиції: перша — i, f — визначала умови рентгенологічного дослідження у спокої, при розгинанні шиї відповідно, a — кут, положення кута (i, s — «верхній», «нижній» відповідно), N — номер рівня вимірювання кутів за анатомічною номінацією;



Мал. 3. Схема кількісних показників, що характеризують взаємоположення тіл шийних хребців (бокова рентгенограма): 1 — вісь контуру бокової проекції тіла вищого з двох сусідніх хребців, 2 — «верхній» кут, 3 — лінія, що з'єднує геометричні центри контурів бокових проекцій тіл шийних хребців, 4 — бокова проекція тіла вищого з двох сусідніх хребців, 5 — геометричний центр бокової проекції тіла вищого з двох сусідніх хребців, 6 — «нижній» кут, 7 — вісь контуру бокової проекції тіла нижчого з двох сусідніх хребців, 8 — геометричний центр бокової проекції тіла нижчого з двох сусідніх хребців; 9 — бокова проекція тіла нижчого з двох сусідніх хребців.

2) відстань між центрами сусідніх шийних хребців вимірювали у міліметрах, позначення включало три позиції: умови рентгенологічного дослідження (i, f — у спокої, при розгинанні шиї відповідно, r — відстань між центрами хребців, N — номер сусідніх шийних хребців за анатомічною номінацією).

Статистичну обробку результатів провадили з використанням пакету програм «Statgraphics» для IBM PC.

Результати та їх обговорення

Середній вік осіб, у яких визначався унковертебральний артроз I ступеня, був ($56,6 \pm 1,8$) років (24 особи), II ступеня — ($61,4 \pm 1,3$) роки (34 особи), III ступеня — ($66,1 \pm 1,5$) років (36 осіб), не визначався — ($59,3 \pm 3,1$) роки (27 осіб); вірогідність різниці $P < 0,02$; середній вік осіб, у яких визначався спондильоз I ступеня ($60,5 \pm 2,2$) роки (25 осіб), II ступеня — ($62,0 \pm 1,5$) років (38 осіб), III ступеня — ($65,8 \pm 1,4$) роки (35 осіб), не визначався — ($55,0 \pm 2,2$) роки (23 особи); міжгрупова різниця вірогідна ($P < 0,0005$). Співвідношення здорових і хворих на шийний остеохондроз у вікових групах обстежених було майже однаковим.

Зі статтю та показниками розмірів тіла обстежених були пов'язані розміри тіл шийних хребців ($P < 0,0001$), а також передні та середні висоти міжхребцевих дисків Сп-III, СvI-v, Сv-vI, ($P < 0,01$). Тому подальше дослідження провадили з використанням парціального аналізу, який дозволяв досліджувати зв'язок між календарним віком обстежених і рентгенологічними параметрами при умовному усуненні впливу на рентгенологічні показники факторів статі та розмірів тіла обстежених. Виявилось, що у групах осіб різного віку найбільше відрізнялися показники форми (в першу чергу довжина) тіл шийних хребців, а також «задня» висота міжхребцевого

Таблиця 1. Значення кількісних рентгенологічних параметрів у групах пацієнтів різного віку при «усуненні» впливу факторів їх статі, довжини та маси тіла (парціальний дисперсійно-коваріаційний аналіз)

Рентгенологічний параметр, мм	Вік обстежених	
	45—59 років (n=49)	60—75 років (n=72)
v4li	20,8±0,3	21,9±0,3*
v5li	22,3±0,4	24,0±0,4**
v5ha	15,8±0,2	16,6±0,2*
* d56p	3,9±0,2	3,3±0,1*

* $P<0,005$; ** $P<0,0005$ — імовірності вікової різниці.

диску на рівні C_v-v_l (табл. 1). Вікові групи не відрізнялися по вираженості клінічних проявів шийного остеохондрозу.

Рентгенологічні параметри були об'єднані у групи, що характеризували різні морфофункціональні особливості шийного відділу хребта: форму тіл шийних хребців, висоту міжхребцевих дисків, взаємоположення тіл хребців у спокої та при розгинанні шиї. За результатами використання множинної регресії виявилось, що з календарним віком обстежених найбільш тісно пов'язані показники форми тіл шийних хребців (коефіцієнт множинної кореляції у групі чоловіків становив 0,68; жінок — 0,67; $P<0,0005$). Множинна кореляція інших груп рентгенологічних параметрів із календарним віком обстежених була нижчою, хоча й вірогідною, і коефіцієнт її не перевищував 0,46.

У геронтології для визначення темпу вікових змін широко використовується метод оцінки біологічного віку. Принцип одного з варіантів цього способу полягає у розрахунку математичної моделі календарного віку в групі відносно здорових осіб. Якщо за цією формулою провести розрахунок віку осіб у даній групі, то за різницею між календарним і розрахованим віком обстежених можна оцінити, наскільки швидко йде процес старіння системи, що досліджується (у даному випадку — хребта) у групі обстежених порівняно з відносно здоровими особами [3]. Методом покрокової регресії (табл. 2) було одержано високовірогідні множинні регресійні моделі календарного віку здорових обстежених (у групах чоловіків і жінок коефіцієнт множинної кореляції рентгенологічних параметрів із календарним віком перевищував 0,9; $P<0,00001$).

Формула розрахунків «біологічного віку»:

$$BB-K + r_1 \cdot a_1 + r_2 \cdot a_2 + r_3 \cdot a_3,$$

де BB — біологічний вік, r — регресійний коефіцієнт, a — рентгенологічний параметр.

Різниця між розрахованим і календарним віком у групі чоловіків, хворих на шийний остеохондроз із больовими проявами, становила 7,2 роки $\pm$ 3,3 роки ($P<0,03$), у групі жінок — 12,2 роки $\pm$ 2,7 років ($P<0,001$), що свідчить про підвищений темп вікових змін шийного відділу хребта у групі хворих на больові прояви шийного остеохондрозу порівняно з групою здорових осіб.

Висновки

Вікові зміни спостерігаються в усіх структурних субодинаціях шийного відділу хребта (хребці, міжхребцеві диски, суглобово-зв'язковий апарат). Найбільше при старінні змінюється форма шийних хребців, що візуально

Таблиця 2. Множинна регресійна модель календарного віку обстежених здорових чоловіків і жінок, виходячи з рентгенологічних параметрів ($M \pm m$)

Рентгенологічний параметр	Регресійний коефіцієнт	Рентгенологічний параметр	Регресійний коефіцієнт
Чоловіки			
константа	93,1 $\pm$ 7,1**	v4di	6,5 $\pm$ 0,6**
d34a	1,0 $\pm$ 0,4*	v6di	-2,8 $\pm$ 0,3**
d34p	-3,5 $\pm$ 0,2**	v3ds	2,1 $\pm$ 0,3**
d56a	1,7 $\pm$ 0,4*	v4ds	-2,0 $\pm$ 0,4*
lai45	0,7 $\pm$ 0,0**	v7ds	2,0 $\pm$ 0,1**
ias56	-1,7 $\pm$ 0,1**	v3hm	2,7 $\pm$ 0,3**
lr23	1,6 $\pm$ 0,4*	v4ha	1,0 $\pm$ 0,4*
lr45	-2,5 $\pm$ 0,3**	v4hm	-4,3 $\pm$ 0,4**
v2lm	1,4 $\pm$ 0,3*	v4hp	-1,6 $\pm$ 0,2**
v5lm	-1,7 $\pm$ 0,2**	v5hm	-5,3 $\pm$ 0,3**
c67	0,4 $\pm$ 0,1*	v6hp	2,1 $\pm$ 0,6*
v3di	-4,2 $\pm$ 0,4**	v6ha	0,9 $\pm$ 0,3*
Жінки			
константа	80,6 $\pm$ 13,1*	v4li	-4,1 $\pm$ 0,7**
d34a	4,1 $\pm$ 0,8*	ias23	1,0 $\pm$ 0,2*
d56p	-3,2 $\pm$ 0,4**	v5ha	1,8 $\pm$ 0,5*
v2lm	-4,9 $\pm$ 0,5**	v5hm	-4,0 $\pm$ 1,4*
v4lm	3,4 $\pm$ 0,7*	v5hp	-2,1 $\pm$ 0,8*
v2li	7,1 $\pm$ 0,9**	lai34	-0,4 $\pm$ 0,1*

* $P < 0,05$; ** $P < 0,00005$.

виявляється як підвищення частоти та вираженості симптомів унковертебрального артрозу і спондилозу, а при кількісному аналізі — у збільшенні переважно передньо-задніх розмірів шийних хребців. Однією з важливих переваг кількісного аналізу над візуальним є можливість одержати високівірогідні ознаки вікових змін хребта, які дозволяють оцінити й порівняти темп старіння хребта у різних групах обстежених залежно від впливу різних факторів. Можна припустити, що використання кількісного аналізу буде інформативно цінним і при дослідженні інших відділів хребта.

I.V.Kobzar, E.P.Podrushnyak

INVESTIGATION OF AGE-RELATED CHANGES IN A CERVICAL SEGMENT OF THE SPINE FROM DATA OF THE QUANTITATIVE ANALYSIS OF ITS STRUCTURAL AND FUNCTIONAL PECULIARITIES

Quantitative parameters characterizing the shape and interlocation of the vertebrae were determined in roentgenograms of 60 healthy persons and of 61 patients suffering from chronic pain syndrome caused by cervical osteochondrosis. The calendar age of the persons examined has correlated mostly with a group of parameters characterizing the shape of vertebrae (the highest correlation was with the length of vertebrae). Using the multiple correlation method the authors have worked out highly reliable ($p < 0,00005$) regressive models of the calendar age of healthy persons and have confirmed the increased rate of age changes in a cervical segment of the spine in patients suffering from cervical pain syndrome.

Research Institute of Gerontology,
Academy of Medical Sciences of Ukraine, Kiev

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Антонов И.П. Клиническая классификация заболеваний периферической нервной системы: Метод. рекомендации / Сост. И.П.Антонов. — Минск: Б.и., 1987. — 15 с.
2. Балязин В.А., Масленникова Е.Н. Об опасности гипердиагностики шейного остеохондроза // Журн. невропатологии и психиатрии. — 1987. — № 4. — С. 505—511.
3. Войтенко В.П., Полюхов А.М., Барбарук Л.Г., Колодченко В.П. Биологический возраст как ключевая проблема геронтологии // Геронтология и гериатрия. — К., 1984. — Ежегодник. — С. 5—15.
4. Подрушняк Е.П., Боровик Л.В. Диагностика, лечение и профилактика остеохондроза шейного отдела позвоночника: Метод. рекомендации. — К.: Б.и., 1985. — 26 с.
5. Попелянский Я.Ю. Вертебральные и цервикомембранные синдромы шейного остеохондроза. — Казань: Изд-во Казан. ун-та., 1981. — 365 с.

Наук.-дослід. ін-т геронтології
М-ва охорони здоров'я України, Київ

Матеріал надійшов
до редакції 28.07.94

УДК 577.15:636.4:611.73

Г.М.Галяс, В.В.Снітинський, В.Г.Янович

Особливості регуляції активності креатинкінази в скелетних м'язах поросят у неонатальний період

В опытах на 1- и 5-суточных поросятах изучали активность и изоферментный состав креатинкиназы в скелетных мышцах. Внутримышечное введение инсулина и кортизола (0,1 МЕ и 2,5 мг соответственно из расчета на 100 г массы) 1- и 5-суточным поросятам, а также 24-суточное их голодание вызывают изменения активности и изоферментного спектра креатинкиназы в скелетных мышцах поросят. Эти изменения зависят от возраста животных: под действием инсулина у 1-суточных поросят эти изменения выражены в большей степени, чем у 5-суточных.

Вступ

Відомо, що синтез аденозинтрифосфату (АТФ) у тканинах поросят за перші доби після народження значною мірою залежить від метаболізму глюкози, яка є основним енергетичним субстратом для забезпечення фізіологічних функцій [2, 5, 12]. Вважають, що це зумовлено, з одного боку, слабким розвитком у новонароджених поросят жирової тканини, незначним депонуванням триацилгліцеролів в адипоцитах і низькою чутливістю клітин жирової тканини до гормонів, які стимулюють ліполіз [4]; а з другого — високою активністю ферментів глікогенолізу, гліколізу і пентозофосфатного шляху в різних органах [6, 11]. Тому внаслідок інтенсивного використання глюкози в енергетичних процесах у поросят за перші доби життя часто виникає гіпоглікемія. Однією з причин виникнення гіпоглікемії є голодування поросят і зниження температури зовнішнього середовища, що призводить до посилення метаболізму глюкози в їх тканинах [9]. Раніше було показано [8], що підвищення активності креатинкінази в мускульних волокнах із гліколітичним характером обміну в процесі постнатального розвитку тварин відбувається значніше, ніж у м'язах, яким вла-