

УДК 616.711-007.55-021.3:615.825
DOI 10.11603/2415-8798.2016.4.7149

©В. М. Аплевич, О. В. Горша, А. П. Школьник

Дитяча міська поліклініка № 1, м. Одеса
Клінічний відділ медичної реабілітації ДП УКРНДІ МТ МОЗ України, м. Одеса
Поліклінічне відділення КУ МКЛ № 11

КЛІНІКО-ФУНКЦІОНАЛЬНІ ТА БІОХІМІЧНІ АСПЕКТИ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ КІНЕЗІОТЕЙПУВАННЯ У ВІДНОВНОМУ ЛІКУВАННІ ІДІОПАТИЧНОГО СКОЛІОЗУ

КЛІНІКО-ФУНКЦІОНАЛЬНІ ТА БІОХІМІЧНІ АСПЕКТИ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ КІНЕЗІОТЕЙПУВАННЯ У ВІДНОВНОМУ ЛІКУВАННІ ІДІОПАТИЧНОГО СКОЛІОЗУ – Метою дослідження було порівняти ефективності стандартного відновного лікування і додаткового залучення кінезіотейпування у дітей старшого шкільного віку, хворих на ідіопатичний сколіоз 1–2 ступенів. Проводили зіставлення показників динаміки клінічних, біомеханічних та рентгенологічних досліджень, ультразвукової денситометрії та біохімічного дослідження маркерів стану опорно-рухового апарату. Дослідження встановило, що застосування кінезіотейпування призводить до більш значних зсувів показників дослідження, ніж при стандартному відновлювальному лікуванні, на що вказує суттєве переважання позитивної динаміки: рентгенографічних даних – зсувів кута викривлення хребта – $(-1,18 \pm 0,86)^\circ$ (при стандартному лікуванні – $(-0,61 \pm 1,02)^\circ$, $p < 0,0016$); оцінки болю за ВАШ – $(-1,66 \pm 1,25)$ бала (при стандартному лікуванні – $(-0,29 \pm 0,58)$ бала, $p < 0,0001$); біомеханічних – згинання хребта – $(-0,91 \pm 0,84)$ см (при стандартному лікуванні – $(-0,32 \pm 0,50)$ см, $p < 0,0001$) і розгинання хребта – $(-1,41 \pm 1,78)$ (при стандартному лікуванні – $(-0,24 \pm 1,28)^\circ$, $p < 0,0001$). Також при застосуванні кінезіотейпування значно переважають зсуви активності у крові ЛФ, вмісту в крові креатиніну, активності у сечі КФК та вмісту в сечі оксипроліну і кальцію. Отже, застосування кінезіотейпування дозволяє підвищити ефективність відновного лікування ідіопатичного сколіозу 1–2 ступенів, що обґрунтовує подальші дослідження у цьому напрямку.

КЛИНИКО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ КИНЕЗИОТЕЙПИРОВАНИЯ В ВОССТАНОВИТЕЛЬНОМ ЛЕЧЕНИИ ИДИОПАТИЧЕСКОГО СКОЛИОЗА – Целью исследования было сравнение эффективности стандартного восстановительного лечения и дополнительного привлечения кинезиотейпирования у детей старшего школьного возраста, больных идиопатическим сколиозом 1–2 степеней. Проводили сопоставление показателей динамики клинических, биомеханических и рентгенологических исследований, ультразвуковой денситометрии и биохимического исследования маркеров состояния опорно-двигательного аппарата. Исследование установило, что применение кинезиотейпирования приводит к более значительным сдвигам показателей исследования, чем при стандартном восстановительном лечении, на что указывает существенное преобладание позитивной динамики: рентгенографических данных – сдвигов угла искривления позвоночника – $(-1,18 \pm 0,86)^\circ$ (при стандартном лечении – $(-0,61 \pm 1,02)^\circ$, $p < 0,0016$); оценка боли по ВАШ – $(-1,66 \pm 1,25)$ бала (при стандартном лечении – $(-0,29 \pm 0,58)$ бала, $p < 0,0001$); биомеханических данных – сгибания позвоночника – $(-0,91 \pm 0,84)$ см (при стандартном лечении – $(-0,32 \pm 0,50)$ см, $p < 0,0001$) и разгибания позвоночника – $(-1,41 \pm 1,78)^\circ$ (при стандартном лечении – $(-0,24 \pm 1,28)^\circ$, $p < 0,0001$). Также при применении кинезиотейпирования значительно преобладают сдвиги активности в крови ЩФ, содержанию в крови креатинина, активности в моче КФК и содержанию в моче оксипролина и кальция. Следовательно применение кинезиотейпирования позволяет повысить эффективность восстановительного лечения идиопатического сколиоза 1–2 степеней, что обосновывает необходимость продолжения исследования в этом направлении.

CLINICAL, BIOCHEMICAL AND FUNCTIONAL ASPECTS OF THE EFFICACY USING KINESIOLOGY-TAPING FOR RESTO-

RATIVE TREATMENT OF IDIOPATHIC SCOLIOSIS – The aim of the research was to compare the efficacy of standard recovery treatment and additional participation of kinesioly-taping for children of high school age, patients with idiopathic scoliosis of 1-2 degrees. Comparison was conducted for the dynamics of clinical, biomechanical and radiographic studies, ultrasound densitometry and biochemical markers research of the state of musculoskeletal system. The research found that the using of kinesioly-taping leads to more significant shift of indicators research, more than the standard rehabilitation treatment, as indicated by a significant predominance of positive dynamics of the radiographic information-changing of the angle of the spine curvature – $(-1.18 \pm 0.86)^\circ$, (with standard treatment – $(-0.61 \pm 1.02)^\circ$, $p < 0.0016$), pain assessment by VAS – (-1.66 ± 1.25) points (with standard treatment – (-0.29 ± 0.58) points, $p < 0.0001$), bending the spine – (-0.91 ± 0.84) cm (with standard treatment – (-0.32 ± 0.50) cm, $p < 0.0001$) and extension of the spine – $(-1.41 \pm 1.78)^\circ$ (with standard treatment – $(-0.24 \pm 1.28)^\circ$, $p < 0.0001$). It was also noted, that AP activity in the blood, the blood levels of creatinine, CPK activity in urine and urinary hydroxyproline and calcium dominated much, when we used the kinesioly-taping. Consequently the kinesioly-taping improves rehabilitation treatment for stage 1–2 of idiopathic scoliosis, that proves the need to continue research in this direction.

Ключові слова: ідіопатичний сколіоз; клініко-функціональні та біохімічні маркери сколіозу; відновне лікування; кінезіотейпування.

Ключевые слова: идиопатический сколиоз; клинико-функциональные и биохимические маркеры сколиоза; восстановительное лечение; кинезиотейпирование.

Key words: idiopathic scoliosis; clinical functional and biochemical markers for scoliosis; rehabilitation treatment; kinesioly-taping.

ВСТУП Актуальною проблемою ортопедії є деформації хребта, які виникають в дитячому та підлітковому віці. Особливу увагу спеціалісти надають дитячому сколіозу – захворюванню хребта, яке супроводжується його деформацією із розвитком дегенеративно-дистрофічних змін у хребцях з втручанням у процес паравертебральних м'язів [1, 2]. Дана патологія за рахунок значного поширення серед дитячого населення та швидкого прогресування з розвитком тяжких деформацій, суттєвих порушень з боку інших органів та систем займає 10–12 % у загальній структурі дитячої інвалідності.

Сьогодні для лікування сколіозу початкових ступенів застосовують жорсткі коректори осанки. Але не можна не зауважити, що жорстка фіксація часто досить болісна, а іноді може сприяти порушенню кровообігу фіксованих сегментів тулуба, поглиблювати гіпокінезію дитини, що загалом сприяє формуванню порочного кола етіопатогенетичних факторів даного захворювання [8, 9].

Альтернативним методом, який може бути застосований для лікування порушень осанки та початкових ступенів ідіопатичного сколіозу є кінезіотейпування м'язів тулуба. Тейпування – це метод, заснований на активації пропріорецепторів м'язових волокон, поліпшенні мікроциркуляції крові та лімфи. Методика полягає у фіксації

м'язового волокна в обраних анатомічних сегментах, стимуляції м'язів (унаслідок впливу на пропріорецептори) [3, 4].

В останні роки особливості методики кінезіотейпування дозволили розглядати можливості її застосування з метою корекції деформацій хребта. Але дослідження в даному напрямку поодинокі [3, 4].

Метою дослідження було порівняти ефективність стандартного відновного лікування і лікування із залученням кінезіотейпування у дітей старшого шкільного віку, хворих на ідіопатичний сколіоз 1–2 ступенів.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ Матеріалом дослідження були дані, отримані при дослідженні 134 дітей старшого шкільного віку з діагнозом ідіопатичного сколіозу 1–2 ступенів. Протягом року діти знаходилися під динамічним спостереженням і отримували відновне лікування.

Діагностику сколіозу проводили згідно з поглибленим протоколом із застосуванням даних анамнезу, біомеханічних та рентгенологічних досліджень. Больовий синдром оцінювали за допомогою візуальної аналогової шкали болю (ВАШ). Додатково проводили ультразвукову денситометрію та біохімічне дослідження маркерів стану опорно-рухового апарату (в сироватці крові визначали активність лужної та кислої фосфатази (ЛФ, КФ), кальцій, фосфор, глікопротеїни, хондроїтинсульфати, креатинін та активність креатинфосфокінази (КФК), у добовій сечі – вміст оксипроліну, уронових кислот, кальцію і фосфору) [6].

Стандартне (базове) відновне лікування та реабілітацію дітей проводили згідно з локальним протоколом, який включав: раціональний режим протягом доби, дієту з достатнім рівнем білка (як тваринного, так і рослинного походжень), ЛФК, масаж, санаторно-курортне лікування, фізіотерапевтичне лікування (фонофорез із хондроксидом на паравертебральну ділянку, магнітотерапію на м'язи спини), препарати кальцію. У пацієнтів основної групи стандартний протокол лікування був доповнений застосуванням кінезіотейпів. Періодичність процедури накладання тейпів-1 раз в 5–7 діб із перервою у 2 доби та подальшим повтором у такий самий інтервал. Тривалість застосування від 6–12 місяців і виявляється отриманням стійкого клінічного ефекту та відсутністю негативної динаміки.

Залежно від методів відновлювального лікування пацієнтів поділили на групи: перша група (основна) – пацієнти, в яких застосовували стандартний протокол лікування з кінезіотейпуванням – 68 осіб і друга група (порівняння), у яких використовували стандартний (базовий) протокол лікування – 66 дітей. Базове лікування та реабілітацію проводили згідно з рекомендаціями локального протоколу (група порівняння).

Аналіз ефективності відновлювального лікування проводили через 12 місяців від початку лікування.

Методи математичного аналізу: статистичний опис вибірок здійснювали методами оцінки варіаційних рядів [5, 7]. Визначали середнє арифметичне (М) і його стандартне відхилення (SD). Значимість відмінностей між

вибірками (групами обстежених) оцінювали за допомогою параметричних (t-критерій Стьюдента) і непараметричних (U-критерій Манна–Уїтні) методів для залежних і незалежних вибірок. Критерієм достовірності оцінок слугував рівень значущості з вказівкою вірогідності помилкової оцінки (p). Обробку даних дослідження виконували за допомогою програмного пакета STATISTICA for WINDOWS 6.0 (фірма StatSoft, США).

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

У попередніх публікаціях ми показали позитивну динаміку показників дослідження дітей, хворих на ідіопатичний сколіоз, при застосуванні різних видів відновного лікування, яка багато в чому була схожою. Для порівняння результатів лікування цих дітей зіставлені досягнуті стани та зсуви показників дослідження.

Порівняння досягнутої оцінки болю за ВАШ у дітей, залежно від виду відновного лікування, встановило кращі результати (менше вираження болю) при застосуванні кінезіотейпування (табл. 1). У цьому випадку була відсутня не тільки 5 градація болю (що було і при стандартному лікуванні), а і 4 і 3 градації. При кінезіотейпуванні відсутність болю реєстрували у 70,59 %, а при стандартному лікуванні – в 16,67 % випадків (p<0,001).

Зіставлення досягнутих значень інших показників дослідження (клінічних, інструментальних, біохімічних) у дітей, залежно від виду відновного лікування, подане в таблиці 2. З цієї таблиці видно, що середня оцінка болю за ВАШ у першій групі (кінезіотейпування) становила (0,38±0,65) бала, що було значно менше, ніж у другій групі (стандартне лікування) – (1,77±1,23) бала (p<0,0001). У першій групі згинання хребта – (4,69±0,58) см і розгинання хребта – (32,72±1,34)° було меншим, ніж у другій групі (відповідно (5,35±0,79) см (p<0,0001) і (34,00±1,66)° (p<0,0001)).

Активність ЛФ та КФ в крові у дітей першої групи становила (438,73±190,12) U/L та (4,14±0,80) U/L відповідно і була меншою, ніж у другій групі – (4,47±0,87) U/L (p<0,0172). У сечі активність КФК була (185,73±31,62) U/L і була більшою, ніж у другій групі – (1406,87±158,08) U/L та (22,16±25,31) U/L (p<0,0001). Також в сечі в першій групі вміст оксипроліну (31,06±7,02) мг/добу та кальцію (210,74±42,33) мг/добу був суттєво меншим, ніж у другій групі (відповідно (36,64±9,10) мг/добу (p<0,0003) і (235,95±62,31) мг/добу (p<0,0121)).

Отже, за наведеними показниками досягнутий стан хворих дітей після лікування із застосуванням кінезіотейпування був значно кращим, ніж після стандартного відновлювального лікування.

Наступним етапом дослідження було порівняння зсувів клінічних, інструментальних і біохімічних показників дослідження обстежених дітей залежно від виду відновного лікування (табл. 3). Зсувом вважали різницю між значеннями показників до і після лікування. З таблиці 3 випливає, що при застосуванні кінезіотейпування зсуви показників були більш суттєвими, ніж при стандартному відновлювальному лікуванні. Про це свідчать зсув кута

Таблиця 1. Порівняння досягнутої оцінки болю за ВАШ у дітей, хворих на ідіопатичний сколіоз, залежно від виду відновного лікування

Бал	Стандартне лікування, друга група		Кінезіотейпування, перша група		t-критерій
	абс.	%	абс.	%	
0	11	16,67	48	70,59	7,5538
1	18	27,27	14	20,59	-0,9164
2	19	28,79	6	8,82	-3,0814
3	11	16,67	0	0	-3,6878
4	7	10,61	0	0	-2,8404

Примітка. Відмінності є статистично значимі при значенні t-критерію 1,9780 і більше.

Таблиця 2. Порівняння досягнутих значень клінічних, інструментальних та біохімічних показників дослідження у дітей, хворих на ідіопатичний сколіоз, залежно від виду відновного лікування

Показник дослідження	Значення норми (M±m)	Стандартне лікування, друга група		Кінезіотейпування, перша група		p
		M	SD	M	SD	
Кут викривлення хребта (рентгенограма), град	0	6,70	2,62	6,10	2,24	0,1096
T-критерій денситометрії, ум. од. SD	0 – -1,5	-1,27	0,62	-1,29	0,62	0,9420
Оцінка болю за ВАШ, бал	0	1,77	1,23	0,38	0,65	0,0001
Згинання хребта, см	4–5	5,35	0,79	4,69	0,58	0,0001
Розгинання хребта, град	30–35	34,00	1,66	32,72	1,34	0,0001
Ротація хребта, град	40–45	42,29	2,22	41,56	1,98	0,0655
ЛФ у крові, U/L	346,0±25,6	438,73	190,12	406,87	158,08	0,3113
КФ у крові, U/L	4,10±0,19	4,47	0,87	4,14	0,80	0,0172
Кальцій у крові, ммоль/л	2,50±0,02	2,46	0,17	2,48	0,18	0,5013
Фосфор у крові, ммоль/л	1,50±0,05	1,51	0,40	1,53	0,41	0,7150
Глікопротеїни в крові, г/л	0,58±0,02	0,66	0,10	0,63	0,10	0,1219
ХС у крові, ммоль/л	0,070±0,004	0,08	0,02	0,07	0,02	0,0625
Креатинін у крові, мкмоль/л	84,53±2,14	87,17	11,19	84,10	14,58	0,3871
КФК у сечі, U/L	122,6±4,57	122,16	25,31	185,73	31,62	0,0001
Оксипролін у сечі, мг/добу	27,4±1,58	36,64	9,10	31,06	7,02	0,0003
УК у сечі, мг/добу	4,30±0,11	5,25	1,66	5,15	1,35	0,9344
Кальцій у сечі, мг/добу	180,3±9,03	235,95	62,31	210,74	42,33	0,0121
Фосфор у сечі, г/добу	1,30±0,08	1,39	0,32	1,43	0,31	0,5764

Примітка. p – ймовірність помилкової оцінки за U-критерієм Манна–Уїтні.

Таблиця 3. Порівняння досягнутих зсувів клінічних, інструментальних та біохімічних показників дослідження у дітей, хворих на ідіопатичний сколіоз, залежно від виду відновного лікування

Показник дослідження	Стандартне лікування, друга група		Кінезіотейпування, перша група		p
	M	SD	M	SD	
Кут викривлення хребта (рентгенограма), град	-0,61	1,02	-1,18	0,86	0,0016
T-критерій денситометрії, ум. од. SD	-0,15	0,56	-0,09	0,54	0,7077
Оцінка болю за ВАШ, бал	-0,29	0,58	-1,66	1,25	0,0001
Згинання хребта, см	-0,32	0,50	-0,91	0,84	0,0001
Розгинання хребта, град	-0,24	1,28	-1,41	1,78	0,0001
Ротація хребта, град	-1,20	2,02	-1,82	2,32	0,2054
ЛФ у крові, U/L	-119,02	189,56	-180,32	244,85	0,0223
КФ у крові, U/L	-1,18	1,09	-1,44	1,39	0,1235
Кальцій у крові, ммоль/л	0,01	0,16	0,009	0,15	0,4773
Фосфор у крові, ммоль/л	0,08	0,03	0,08	0,03	0,6738
Глікопротеїни в крові, г/л	-0,22	0,03	-0,25	0,03	0,0001
ХС у крові, ммоль/л	-0,07	0,02	-0,08	0,02	0,0115
Креатинін у крові, мкмоль/л	9,34	1,20	8,69	1,50	0,0118
КФК у сечі, U/L	1,20	1,61	59,92	10,39	0,0001
Оксипролін у сечі, мг/добу	-11,18	13,51	-16,37	16,40	0,0001
УК у сечі, мг/добу	-0,75	0,16	-0,68	0,44	0,9539
Кальцій у сечі, мг/добу	-68,52	65,38	-87,68	82,57	0,0156
Фосфор у сечі, г/добу	0,03	0,02	0,03	0,01	0,3627

Примітка. p – ймовірність помилкової оцінки за U-критерієм Манна–Уїтні.

викривлення хребта за рентгенограмою, який у першій (кінезіотейпування) становив $(-1,18 \pm 0,86)^\circ$, у другій групі (стандартне лікування) – $(-0,61 \pm 1,02)^\circ$ ($p < 0,0016$), а також зсуви оцінка болю за ВАШ: у першій групі – $(-1,66 \pm 1,25)$ бала, в групі другій – $(-0,29 \pm 0,58)$ бала ($p < 0,0001$), згинання хребта: в першій групі – $(-0,91 \pm 0,84)$ см, у другій групі – $(-0,32 \pm 0,50)$ см ($p < 0,0001$) і розгинання хребта: в групі першій – $(-1,41 \pm 1,78)^\circ$, у другій групі – $(-0,24 \pm 1,28)^\circ$ ($p < 0,0001$).

Зсув активності ЛФ у крові в першій групі був значно більшим – $(-180,32 \pm 244,9)$ U/L, ніж у другій групі $(-119,02 \pm 189,6)$ U/L, $p < 0,0223$. Трохи більшими в першій групі були зсуви вмісту в крові глікопротеїнів $(-0,25 \pm 0,03)$ г/л і ХС $(-0,08 \pm 0,02)$ ммоль/л порівняно з другою групою (відповідно $(-0,22 \pm 0,03)$ г/л, $p < 0,0001$ і $(-0,07 \pm 0,02)$ ммоль/л, $p < 0,0115$). З іншого боку, зсув вмісту в крові креатиніну в першій групі був меншим $(8,69 \pm 1,50)$ мкмоль/л, ніж в другій групі $(9,34 \pm 1,20)$ мкмоль/л,

$p < 0,0118$. У сечі зсув активності КФК в дітей першої групи значно переважав ($59,92 \pm 10,39$) U/L такий у дітей другої групи ($1,20 \pm 1,61$) U/L, $p < 0,0001$). Зсуви вмісту в сечі оксипроліну і кальцію в першій групі (відповідно $-16,37 \pm 16,40$) мг/добу і $(-87,68 \pm 82,57)$ мг/добу теж були більш значними, ніж у першій групі (відповідно $(-11,18 \pm 13,51)$ мг/добу, $p < 0,0001$ і $(-68,52 \pm 65,38)$ мг/добу, $p < 0,0156$).

ВИСНОВКИ Досягнутий стан дітей, хворих на ідіопатичний сколіоз, після лікування із застосуванням кінезіотейпування значно поліпшується, більше ніж після стандартного відновлювального лікування, про що свідчать значно менші величини оцінки болю за ВАШ, ознаки гіпермобільності – згинання і розгинання хребта, суттєво менші активність ЛФ та КФ у крові та вміст в сечі оксипроліну і кальцію.

Застосування кінезіотейпування у дітей приводить до більш значних зсувів показників дослідження, ніж при стандартному відновлювальному лікуванні, на що вказує суттєве переважання позитивної динаміки: рентгенографічних даних – зсувів кута викривлення хребта – $(-1,18 \pm 0,86)^\circ$ (при стандартному лікуванні – $(-0,61 \pm 1,02)$, $p < 0,0016$; оцінки болю за ВАШ – $(-1,66 \pm 1,25)$ бала (при стандартному лікуванні – $(-0,29 \pm 0,58)$ бала, $p < 0,0001$); біомеханічних – згинання хребта – $(-0,91 \pm 0,84)$ см (при стандартному лікуванні – $(-0,32 \pm 0,50)$ см, $p < 0,0001$) і розгинання хребта – $(-1,41 \pm 1,78)^\circ$ (при стандартному лікуванні – $(-0,24 \pm 1,28)^\circ$, $p < 0,0001$). Також при застосуванні кінезіотейпування значно переважають зсуви активності у крові ЛФ, вмісту в крові креатиніну, активності у сечі КФК та вмісту в сечі оксипроліну і кальцію.

Перспективи подальших досліджень У подальших дослідженнях планується визначити перспективи практичного впровадження отриманих даних та розробити методичні рекомендації.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Disler P. B. Rehabilitation medicine / P. B. Disler, I. D. Cameron, S. F. Wilson // Med. J. Aus. – 2002. – Vol. 177, № 7. – P. 385–386.
2. Доютова М. В. Современные подходы к измерению здоровья с позиции Международной классификации функционирования, ограниченной жизнедеятельности и здоровья / М. В. Доютова, Н. К. Гусева, В. А. Соколов : сб. научн. тр. “Проблемы и перспективы современной науки” с материалами IV Международной телеконференции “Фундаментальные науки и практика”. – Томск, 2011. – Т. 3, № 1. – С. 155–156.
3. Кензо Касе. Методика кинезиологического тейпирования. Введение и клиническое применение. – изд. 2. пер. с англ. / Касе Кензо. – М., 2013. – 218 с.
4. Ключиков А. И. Тейпирование и применение кинезиотейпов в спортивной практике : методическое пособие / А. И. Ключиков. – М., 2014. – 24 с.
5. Мінцер О. П. Оброблення клінічних і експериментальних даних у медицині : навч. посіб. для студ. / О. П. Мінцер, Ю. В. Вороненко, В. В. Власов. – К. : Вища школа, 2003. – 350 с.
6. Морозенко Д. В. Методи дослідження маркерів метаболізму сполучної тканини у сучасній клінічній та експериментальній медицині / Д. В. Морозенко, Ф. С. Леонтьєва // Молодий вчений: науковий журнал. – 2016. – № 2 (29) – С. 168–172.
7. Трухачева Н. В. Математическая статистика в медико-биологических исследованиях с применением пакета Statistica / Н. В. Трухачева. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 384 с.
8. Физиология человека в 3-х томах. – Т. 1; пер. с англ. / под ред. Р. Шминта и Г. Тевса. – М. : Мир, 1996. – 312 с.
9. Шубникова Е. А. Мышечные ткани : учебное пособие / Е. А. Шубникова, Н. А. Юрина. – М. : Медицина, 2001. – 240 с.

Отримано 03.10.16