

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ІНСТИТУТ РАКУ**

ІБРАГІМОВА КОНУЛ НІЗАМІ КИЗИ

УДК 616.711–018.3–002–053.2–073.432.19

**УЛЬТРАЗВУКОВА ДІАГНОСТИКА ДЕГЕНЕРАТИВНИХ ЗМІН
ШИЙНОГО ВІДДІЛУ ХРЕБТА У ДІТЕЙ СТАРШОГО ВІКУ**

14.01.23 – променева діагностика та променева терапія

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата медичних наук

Київ – 2021

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в Харківській медичній академії післядипломної освіти МОЗ України

Науковий керівник доктор медичних наук, професор
Абдуллаєв Різван Ягубович,
Харківська медична академія післядипломної освіти МОЗ України,
завідувач кафедри ультразвукової діагностики

Офіційні опоненти: доктор медичних наук, професор
Головко Тетяна Сергіївна,
Національний інститут раку МОЗ України,
завідувач науково-дослідного відділення
променевої діагностики

доктор медичних наук, професор
Кулікова Фаїна Йосипівна,
Дніпровський державний медичний університет,
керівник педагогічно-трудового колективу
«Радіолог» науково-дослідного інституту
медико-біологічних проблем

Захист відбудеться «13» травня 2021 року о 13 год 00 хв
на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.560.01
при Національному інституті раку (03022, м. Київ, вул. Ломоносова, 33/43).

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці
Національного інституту раку (03022, м. Київ, вул. Ломоносова, 33/43).

Автореферат розісланий «12» квітня 2021 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради
кандидат медичних наук

Г. В. Лаврик

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Обґрунтування вибору теми дослідження. Дегенеративно-дистрофічний процес у міжхребцевих дисках (МХД) посідає провідне місце серед захворювань опорно-рухового апарату і починається ще в дитячому віці (Westrick E., 2011; Van den Berg R., 2013; Panta O.V., 2015). Зменшення вмісту протеоглікану в МХД сприяє зниженню гідрофільності пульпозного ядра (ПЯ), що призводить до зміни біомеханічної властивості волокон МХД. Колаген типу II замінюється волокнами колагену типу I всередині ПЯ. У ПЯ починає накопичуватися жовта пігментація, яка також робить його менш відмінним від фіброзного кільця (ФК) (Purmessur D., 2013; Nam V., 2016).

Факторами розвитку дегенеративної хвороби дисків (ДХД) вважаються спадкова схильність, травми хребта, гіподинамія, надмірна вага, статичні та динамічні перевантаження, тривале перебування в незручному положенні, при якому збільшується навантаження на хребетний руховий сегмент (ХРС) (Mayer J.E., 2013; Risbud M.V., 2014; Сак А.Е., 2016; Dowdell J., 2017). Шийний ХРС є найбільш рухливою частиною осевого скелета. У шийних МХД відсутнє концентричне ФК, а ПЯ займає меншу площу, ніж у поперекових дисках (Bogduk N., 2012). Деякі автори повідомляють про зміни інтенсивності сигналів у шийних МХД в осіб, які мали травми цього відділу (Ulbrich E.J., 2014). За даними F. de Bruin et al. (2016), дегідратація ПЯ, зниження інтенсивності сигналів за результатами магнітно-резонансної томографії (МРТ) серед молодих осіб без клінічних симптомів є частим явищем.

ДХД має кілька етапів: спочатку відбувається дегідратація ПЯ, підвищення його щільності і зміщення назад до ФК; потім стоншується ФК, у ньому з'являються тріщини. У таких ділянках диск випинає в бік центрального хребетного каналу (ХК) або каналу спинномозкових нервів, формується так звана протрузія; на цьому етапі відбувається розрив ФК і вміст МХД випинає назовні через розірвану ділянку ФК, тим самим формується грижа диска (Samartzis D., 2015; Sakai D., 2015). Механізми розвитку ДХД вивчалися на експериментальних тваринах з використанням різних моделей, однак точно відтворити дегенерацію МХД людини не вдавалося (Erwin W.M., 2015). Але розуміння відмінностей і подібностей між моделями МХД тварин і людини дало змогу розробити ряд біологічних засобів для лікування ДХД залежно від її стадії (Moriguchi Y., 2016; Martin J.T., 2016; Levi D., 2016; Brown R., 2016).

Сучасні методи променевої діагностики забезпечують візуалізацію всіх елементів ХРС і тим самим підвищують точність діагностики ДХД (Бриггс Т., 2014). Вивчення рентгеноденситометричних характеристик кісткових структур при шийному остеохондрозі дає змогу судити про архітекtonіку трабекулярної, і кортикальної кісткової тканини (Михайлов О.М., 2014). Дослідження Moll T. et al. (2018) показали високий ступінь відтворюваності і надійності МРТ при діагностиці ДХД шийного відділу за збігом отриманих результатів у двох фахівців.

У Данії МРТ шиї в якості візуалізації використовувалася набагато частіше, ніж у цьому була необхідність (18 % проти 4,5 %) (Jensen H.A.R., 2017; Stochkendahl M.J., 2018). На думку Petersen L. et al. (2016), віра у діагностичні можливості МРТ серед пацієнтів необґрунтовано висока. Для оцінки ступеня дегенеративних змін у МХД на основі даних МРТ з напруженістю магнітного поля 3Т Сіочон U.M. et al. (2018) створили класифікацію, яка передбачає п'ять стадій розвитку ДХД.

Точна анатомічна локалізація структур ХРС має важливе значення для інтервенційних процедур при лікуванні болю в шийному відділі хребта (ШВХ). Ультразвукове дослідження (УЗД) – це неінвазивний метод без випромінювання, який показує кісткові структури шиї і компоненти м'яких тканин (Nagouze S.N. et al., 2012; Gjørup T., 2012; Siegenthaler A., 2012; Squarcia M., 2015; Rahmani N., 2017; Ranger T.A., 2017).

У сучасній радіології реальні можливості УЗД в діагностиці дегенеративних змін у МХД на ранній стадії розвитку не відображено. Не розроблено ехографічних критеріїв формування протрузії і грижі шийних дисків у дітей старшого шкільного віку. Все це визначає актуальність роботи.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота запланована (державна реєстрація 0115U0004166; код за ЄДРПОУ (ідентифікаційний номер) 01896872) як самоініціативна і відповідає основним напрямкам наукових досліджень закладу, у якому виконана.

Мета дослідження: удосконалити діагностику дегенеративних змін хребетного рухового сегмента шийного відділу хребта у дітей старшого віку шляхом розробки ультразвукових параметрів міжхребцевих дисків, хребетного каналу і зв'язкового апарату.

Завдання дослідження:

1. Вивчити нормальну ультразвукову анатомію міжхребцевих дисків, хребетного каналу, зв'язкового апарату шийного відділу хребта з урахуванням віку обстежених дітей.
2. Визначити основні ультразвукові ознаки дегенеративних змін міжхребцевих дисків на ранніх стадіях розвитку.
3. Розробити ехографічні критерії протрузії шийних міжхребцевих дисків у підлітків.
4. Оцінити інформативність ультрасонографії в діагностиці грижі шийних міжхребцевих дисків у дітей старшого віку.
5. Надати порівняльну оцінку інформативності променевих методів дослідження в діагностиці дегенеративних змін хребетного рухового сегмента шийного відділу хребта.

Об'єкт дослідження: дегенеративні зміни ШВХ у дітей старшого віку.

Предмет дослідження: ультразвукова семіотика дегенеративних змін ШВХ у дітей старшого віку.

Методи дослідження: клінічне, рентгенологічне дослідження шийного відділу хребта, УЗД шийного відділу хребетного рухового сегмента, МРТ, статистичний аналіз.

Наукова новизна одержаних результатів. Удосконалено методику ультрасонографії шийних хребетних рухових сегментів у дітей старшого віку з визначенням їх кількісних та якісних параметрів.

Отримало подальший розвиток твердження про те, що дегенеративні зміни в міжхребцевих дисках починаються ще в дитячому віці.

Вперше обґрунтовано і запропоновано новий спосіб діагностики протрузії, підтверджений патентом України 103037 на корисну модель «Спосіб діагностики виду протрузії міжхребцевих дисків шийного відділу у дітей старшого віку», що дає змогу чітко визначити стадії дегенеративних змін у міжхребцевих дисках.

Вперше розроблено ультразвукові критерії діагностики грижі, що підтверджено патентом України 117976 на корисну модель «Спосіб діагностики грижі міжхребцевих дисків шийного відділу хребта у підлітків».

Вперше надано порівняльну оцінку можливостей МРТ та УЗД в діагностиці протрузії грижі шийних міжхребцевих дисків у дітей старшого віку.

Науково обґрунтовано доцільність використання УЗД на етапі первинної діагностики дегенеративних змін міжхребцевих дисків шийного відділу хребта в підлітковому віці.

Практичне значення отриманих результатів. Використання ультразвукового методу надасть можливість обмежити променеве навантаження, застосування інвазивних і дорогих методів дослідження на ранніх етапах діагностики дегенеративних змін МХД ШВХ в дитячому віці.

Отримані дані створюють можливість поліпшити топічну діагностику дегенеративних змін шийного відділу ХРС і тим самим проводити диференційну діагностику причин болю в шиї в якості скринінгового методу.

Отримані при УЗД дані допомагають оптимізувати показання до застосування більш вартісних методів променевої діагностики – МРТ і комп'ютерної томографії.

Розроблені способи діагностики протрузій і грижі МХД ШВХ надають можливість використовувати їх на амбулаторному прийомі.

Виявлені висока інформативність і доступність ультразвукового методу обґрунтовують введення його в алгоритм обстеження пацієнтів з різними патологіями ШВХ.

Результати досліджень упроваджені в навчальну роботу кафедри ультразвукової діагностики Харківської медичної академії післядипломної освіти МОЗ України, в практику КНП «Міська дитяча поліклініка № 12», «Міська клінічна лікарня швидкої та невідкладної медичної допомоги ім. проф. О. І. Мещанінова» Харківської міської ради, ТОВ «Доктор Алекс» (м. Харків), лікувально-діагностичного центру «Ортомед просперітас» (м. Полтава), лікувально-діагностичного центру ПП «Екомед» (м. Харків).

Особистий внесок здобувача. Дисертанткою самостійно проведено патентно-інформаційний пошук, аналіз літературних джерел, обґрунтовано актуальність теми дослідження, визначено його мету і завдання.

Проведено набір клінічного матеріалу, оброблено і проаналізовано результати досліджень, обґрунтовано висновки і надано практичні рекомендації. Самостійно проведено усі УЗД, результати яких включено в роботу, зроблено аналіз і статистичну обробку. Наукові розробки впроваджено в практичну роботу лікувальних установ. У статтях, написаних у співавторстві, реалізовано ідеї дисертантки.

Апробація результатів дисертації. Основні положення і результати дисертації оприлюднено на: IV (Севастополь, 2012), V (Київ, 2016) Конгресах Української асоціації фахівців ультразвукової діагностики; Національних конгресах з міжнародною участю «Радіологія в Україні» (Київ, 2014; 2015; 2016); науково-практичній конференції з міжнародною участю «Актуальні питання ультразвукової діагностики» (Скадовськ, 2015); науково-практичній конференції з міжнародною участю Української асоціації фахівців ультразвукової діагностики та школі-семінарі «Актуальні питання ультразвукової діагностики» (с. Сергіївка Одеської обл., 2017); науково-практичній конференції «Променева діагностика в остеології» (Харків, 2015).

Публікації. За темою дисертації опубліковано 19 наукових праць, з яких: 8 статей у фахових виданнях (4 – у зарубіжних наукових медичних журналах, 1 – входить до наукометричної бази Scopus), 8 тез у матеріалах вітчизняних та міжнародних з'їздів, конгресів і конференцій, отримано 3 патенти України на корисну модель.

Обсяг і структура роботи. Дисертацію викладено українською мовою на 168 сторінках машинопису. Робота складається з анотації, вступу, огляду літератури, матеріалів та методів, розділу власних досліджень, аналізу та узагальнення результатів, висновків, практичних рекомендацій, списку використаної літератури (225 джерел, з них 80 кирилицею і 145 латиницею), додатків. Робота ілюстрована 52 рисунками та 26 таблицями.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

Матеріали та методи дослідження. Для вирішення поставлених завдань проаналізовано результати комплексного ультразвукового, рентгенологічного та МРТ дослідження 215 дітей на клінічній базі Харківської медичної академії післядипломної освіти МОЗ України – у дитячій поліклініці № 12 (м. Харків) за період 2013–2019 рр.

Серед усіх обстежених 86 (40,0 % \pm 3,3 %) дітей було віком 13–15 років, 129 (60,0 % \pm 3,3 %) – 16–18 років. Більшу частину дітей з дегенеративними змінами ШВХ склали хлопці ($p < 0,001$): віком 13–15 років було 51 (23,7 % \pm 2,9 %) хлопець і 35 (16,3 % \pm 2,5 %) дівчат; 16–18 років – 68 (31,6 % \pm 3,1 %) і 61 (28,4 % \pm 3,1 %) відповідно (табл. 1). В усіх вікових групах кількість хлопців перевищувала кількість дівчат, проте відмінність між показниками не досягала достовірних значень. Тільки загальна кількість хлопців з мінімальною вірогідністю ($p < 0,05$) перевищувала кількість дівчат.

Найбільшу вірогідність різниці було відзначено між загальною кількістю дітей віком 16–18 років і 13–15 років ($p < 0,001$).

Таблиця 1

Розподіл дітей за віком та стадією дегенеративних змін у міжхребцевому диску шийного відділу, n (%)

Стадія дегенеративних змін	Вік, років		Всього, n=215
	13–15, n=86	16–18, n=129	
I – зміни в ПЯ	73 (34,0 ± 3,3) $p < 0,05$	52 (24,2 ± 2,9)	125 (58,1 ± 3,4)
II – зміни в ПЯ + ФК без порушення цілісності	13 (6,0 % ± 1,6 %)	56 (26,0 % ± 3,0 %) $p < 0,001$	69 (32,1 ± 3,2)
III – порушення цілісності ФК і залучення до патологічного процесу елементів ХК	–	21 (9,8 ± 2,0)	21 (9,8 ± 2,0)
Всього	86 (40,0 ± 3,3)	129 (60,0 ± 3,3) $p < 0,001$	

Залежно від локалізації патологічного процесу в МХД визначено три стадії: дегенеративні зміни в межах ПЯ характеризували I стадію; ПЯ і ФК – II стадію; з порушенням цілісності ФК і залученням до патологічного процесу елементів ХК – III стадію. Дегенеративний процес МХД I стадії спостерігався у 125 (58,1 % ± 3,4 %) дітей, II стадії – у 69 (32,1 % ± 3,2 %), III стадії – у 21 (9,8 % ± 2,0 %).

Серед 86 дітей віком 13–15 років I стадія реєструвалася у 73 (34,0 % ± 3,3 %) випадках, II стадія – у 13 (6,0 % ± 1,6 %) ($p < 0,001$). У цьому віковому періоді III стадію дегенеративного процесу в МХД не відзначено. Серед 129 дітей віком 16–18 років I стадія реєструвалася у 52 (24,2 % ± 2,9 %) випадках, II стадія – у 56 (26,0 % ± 3,0 %), III стадія – у 21 (9,8 % ± 2,0 %) ($p < 0,001$). У віці 16–18 років I стадія захворювання ($n=125$) відзначалася з високою вірогідністю ($p < 0,001$) частіше, ніж II ($n=69$) і III ($n=21$). У загальній групі серед підлітків віком 16–18 років захворювання діагностувалося достовірно ($p < 0,001$) частіше, ніж віком 13–15 років. Таким чином, зі збільшенням віку вираженість дегенеративних змін в ПЯ, із залученням до процесу ФК і ХК, зростає.

Порівняльну групу склали 72 практично здорових дітей з нормальним неврологічним статусом, 35 (48,6 % ± 6,0 %) з них віком 13–15 років, 37 (51,4 % ± 6,0 %) – 16–18 років. У них або були відсутні скарги на цервікальний біль у момент огляду і в анамнезі, або, при наявності скарг, не було виявлено змін у дисках за результатами інструментальних досліджень.

Серед усіх 72 дітей порівняльної групи загальна кількість хлопців становила 41 (56,9 % \pm 5,8 %), дівчат – 31 (43,1 % \pm 5,8 %); віком 13–15 років було хлопців 22 (30,5 % \pm 5,4 %), 13 (18,1 % \pm 4,7 %) – дівчат, а 16–18 років – 19 (26,4 % \pm 5,2 %) і 18 (25,0 % \pm 5,1 %) відповідно.

Статистичну обробку результатів проводили в пакеті статистичного аналізу Statistika 5.5 і за допомогою табличного процесора Excel. При аналізі отриманих результатів дослідження використовувалися стандартні методи статистичної обробки. Достовірність відмінностей середніх показників оцінювали за методом кутового перетворення Фішера, t-критерієм Стьюдента. Специфічність, чутливість, точність ультразвукового методу визначали за стандартними формулами.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Усім 287 (72 порівняльної групи і 215 з остеохондрозом) пацієнтам було проведено клінічне обстеження з оцінкою неврологічного та ортопедичного статусу, УЗД ШВХ з використанням сірошкального, кольорового та енергетичного доплерівського режимів. Рентгенологічне дослідження ШВХ проведено 231 (215 хворих і 16 – з підозрою на остеохондроз) пацієнту. МРТ виконано 53 хворим з остеохондрозом і 12 – з підозрою на нього.

У сагітальній площині тіла хребців визначалися як лінійні гіперехогенні структури з акустичною тінню позаду них. Між ними розташовані МХД у вигляді гіпоехогенних щілоноподібних зон, які зверху і знизу обмежені замикальними пластинами у вигляді гіперехогенних лінійних структур.

На аксіальному зрізі ФК візуалізувалося як гіперехогенні фібрилярні структури, розташовані по периферії МХД. У центрі МХД міститься ПЯ, яке має гіпоехогенну структуру. За МХД і ФК візуалізується ХК з розміщеним у центрі анехогенним округлим дуральним мішком, заповненим ліквором. Передній контур ХК утворений гіперехогенними лінійними сигналами від задньої поздовжньої зв'язки і твердої мозкової оболонки. З обох боків ХК розташовані корінцеві канали (КК), всередині яких візуалізуються спинномозкові нерви у вигляді тонких лінійних волокнистих структур. У задньому відділі ХК, позаду дурального мішка, візуалізуються прилеглі до дужок жовті зв'язки (ЖЗ) – середньої ехогенності лінійні структури. За ЖЗ видно гіперехогенний контур дужки хребця.

При УЗД ШВХ оцінювалися такі кількісні параметри МХД, ХК і КК:

- висота МХД і тіл хребців, їх співвідношення;
- сагітальний розмір МХД і ХК, їх співвідношення;
- площа ХК, яка вимірюється за лінійними розмірами і периметром;
- ширина КК;
- передньозадній розмір переднього і заднього дурального простору;
- товщина ЖЗ;
- товщина ФК у задньому відділі диска.

Сагітальний розмір МХД становив: у дітей віком 13–15 років на рівні С2–С3 (15,6 мм ± 0,8 мм), С3–С4 – (15,1 мм ± 0,8 мм), С4–С5 – (14,6 мм ± 0,7 мм), С5–С6 – (14,5 мм ± 0,7 мм), С6–С7 – (14,7 мм ± 0,8 мм), С7–Th1 – (14,5 мм ± 0,7 мм); віком 16–18 років – (16,4 мм ± 0,9 мм); (15,9 мм ± 0,8 мм); (15,4 мм ± 0,8 мм); (15,3 мм ± 0,7 мм); (14,9 мм ± 0,6 мм) і (15,1 мм ± 0,6 мм) відповідно. Достовірних відмінностей між показниками не виявлено.

У дітей віком 13–15 років сагітальний розмір ХК на рівні С2–С3 у середньому становив (16,9 мм ± 0,7 мм), С3–С4 – (15,7 мм ± 0,8 мм), С4–С5 – (14,9 мм ± 0,7 мм), С5–С6 – (14,8 мм ± 0,7 мм), С6–С7 – (14,6 мм ± 0,8 мм), С7–Th1 – (14,6 мм ± 0,8 мм); у підлітків 16–18 років – (17,3 мм ± 0,8 мм); (16,8 мм ± 0,7 мм); (15,3 мм ± 0,8 мм); (15,4 мм ± 0,7 мм); (15,1 мм ± 0,6 мм) і (15,2 мм ± 0,7 мм) відповідно. Найбільший сагітальний розмір ХК в обох вікових групах відзначався на рівні С2–С3 (16,9 мм ± 0,7 мм) і (17,3 мм ± 0,8 мм), а найменший – на рівні С6–С7 (14,6 мм ± 0,8 мм) і (15,1 мм ± 0,6 мм). При цьому достовірну розбіжність було виявлено серед підлітків 16–18 років ($p < 0,05$).

Нами обчислено індекс МХД/ХК, середнє значення якого для дітей віком 13–15 років було (0,92 ± 0,03); (0,96 ± 0,03); (0,98 ± 0,03); (0,98 ± 0,03); (0,99 ± 0,03) і (0,98 ± 0,03), а віком 15–16 років – (0,95 ± 0,03); (0,95 ± 0,02); (1,01 ± 0,04); (0,99 ± 0,03); (0,99 ± 0,03) і (0,99 ± 0,03) відповідно. Найменший індекс МХД/ХК зафіксовано в дітей у віковій групі 13–15 років на рівні С2–С3, а найбільший – у підлітків віком 16–18 років на рівні С4–С5, однак достовірних відмінностей між показниками як за віком, так і за рівнем диска не відзначено.

Проведено вимірювання товщини ЖЗ, що покриває задню і задньобоківу внутрішню поверхні ХК. У віковій групі 13–15 років найменша товщина ЖЗ відзначалася на рівні С2–С3 (1,9 мм ± 0,12 мм), найбільша – на рівні С7–Th1 – (2,4 мм ± 0,17 мм), а у віковій групі 16–18 років найбільшою виявилася товщина ЖЗ на рівні С6–С7 (2,8 мм ± 0,24 мм), вона достовірно ($p < 0,05$) перевищувала показник рівня С2–С3 (2,1 мм ± 0,15 мм).

Вимірювання висоти МХД проводилося в сагітальній проекції на його передньому відділі. В обох вікових групах величина показника була найбільшою на рівні С2–С3 (4,2 мм ± 0,23 мм) і (4,5 мм ± 0,37 мм), найменшою – на рівні С7–Th1 (4,5 мм ± 0,37 мм) і (3,6 мм ± 0,27 мм); $p_{1-6} < 0,05$).

Ширина ХК у дітей віком 13–15 років найбільшою виявилася на рівні С2–С3 (22,3 мм ± 1,0 мм), найменшою – на рівні С6–С7 (20,4 мм ± 0,9 мм); у віковій групі 16–18 років цей показник на рівні С2–С3 становив (22,6 мм ± 1,1 мм), найменшим був на рівні С7–Th1 (20,7 мм ± 0,9 мм).

Фронтальний розмір ХК визначався двома способами: за лінійними розмірами, що прийнято для рентгенівських досліджень ($LxM/2$); планіметричним по периметру ХК автоматичним способом. За першим способом сагітальний і фронтальний розміри ХК множаться, а результат ділиться на 2. Цей спосіб обчислення не передбачає деформацію заднього контуру МХД. Наприклад, при медіанних протрузіях сагітальний розмір ХК скорочується найбільшою мірою і тим самим площа зменшується значніше,

навпаки, при парамедіанних та задньобочкових протрузіях сагітальний розмір ХК не змінюється, площа виявляється нормальною, коли фактично відбулося її зменшення. Планіметричний спосіб обчислення площі ХК передбачає зміни всього заднього контуру дисків і відображає її справжню величину.

В обох вікових групах обстежених найбільша площа ХК відзначалася на рівні С2–С3 ($188 \text{ мм}^2 \pm 9,1 \text{ мм}^2$) і ($195 \text{ мм}^2 \pm 12 \text{ мм}^2$), найменша – на рівні С6–С7 ($149 \text{ мм}^2 \pm 6 \text{ мм}^2$) і ($158 \text{ мм}^2 \pm 7 \text{ мм}^2$), відмінність між показниками була достовірною ($p < 0,05$). Показники ХК від рівня С3–С4 до С7–Th1 мали дуже близькі значення. Різниця показників площі ХК, обчисленої по периметру, у вікових групах і за рівнем дисків мала високий ступінь достовірності ($p < 0,01$; $p < 0,001$). Слід зазначити, що при однакових вікових групах і рівнях дисків величина певної площі планіметрично достовірно ($p < 0,001$) була вищою, ніж за лінійними розмірами, наприклад: на рівні С2–С3 як у віковій групі 13–15 років ($188 \text{ мм}^2 \pm 11 \text{ мм}^2$) і $287 \text{ мм}^2 \pm 14 \text{ мм}^2$; $p < 0,01$), так і в 16–18 років ($195 \text{ мм}^2 \pm 12 \text{ мм}^2$) і ($312 \text{ мм}^2 \pm 14 \text{ мм}^2$); $p < 0,001$). Ця тенденція зберігається на всіх рівнях шийних МХД.

У всіх групах найбільша ширина КК, сагітального розміру переднього (ПДП) і заднього (ЗДП) дурального простору зафіксована на рівні С2–С3. Найменша величина цих показників реєструвалася на рівні С6–С7 і С7–Th1. Достовірна розбіжність ($p < 0,05$) між показниками за рівнем МХД зазначалася тільки по ширині КК.

Індекс ПДП/ЗДП є найбільшим ($0,89 \pm 0,04$) на рівні С2–С3 серед дітей віком 13–15 років, найменшим ($0,82 \pm 0,03$) – на рівні С4–С5 у віковій групі 16–18 років. Достовірних відмінностей між показниками як всередині вікових груп, так і за рівнем МХД не було. Індекс ПДП/ХК на всіх рівнях МХД в обох вікових групах варіював у вузькому діапазоні – від ($0,23 \pm 0,03$) до ($0,25 \pm 0,03$).

Крім кількісних параметрів, вивчено також якісні: ступінь неоднорідності ПЯ і підвищення ехогенності, наявність його зміщення до заднього контуру ФК, деформації ПДП.

У дітей віком 13–15 років структура ПЯ в 41 (61,1 %) випадку була однорідною, в 26 (38,9 %) – з'явилася невелика неоднорідність. У групі 16–18 років однорідність ПЯ відзначено в 32 (47,8 %) випадках, невелику неоднорідність – у 36 (53,7 %), незначне зміщення назад у бік ФК – у 21 (31,3 %). У всіх випадках ФК мало чіткі рівні контури. Контури дурального простору в медіанній і парамедіанній зонах були паралельними. Задній контур ФК на рівні С2–С3 – С4–С5 злегка увігнутий, С5–С6 і С6–С7 – більш рівний.

Дегенеративно-дистрофічні процеси у МХД розвиваються в три етапи:

- спочатку відбувається дегідратація ПЯ, підвищення його щільності і зміщення назад до ФК;
- стоншується ФК, в ньому з'являються тріщини. У таких ділянках диск випинає в бік центрального ХК або КК, формується так звана протрузія;
- відбувається розрив ФК і вміст МХД випинає назовні через розірвану ділянку ФК, тим самим формується грижа диска (Sakai D., 2015).

Suzuki A. et al. (2017), на підставі аналізу результатів МРТ (з потужністю магнітного поля 1,5 Т) 2 802 шийних МХД, розробили нову систему оцінки дегенеративних змін, що враховують структуру ПЯ, ступінь опуклості і висоту дисків, і створили класифікацію, яка складається з чотирьох класів:

- зміни інтенсивності ПЯ;
- відсутності межі між ПЯ і ФК;
- випинання диска;
- зменшення висоти диска.

Результати усіх видів досліджень вказують на послідовність дегенеративно-дистрофічних змін у межах ПЯ, ФК і ХК із залученням у процес елементів ХРС. Для систематизації ультразвукових критеріїв дегенеративних змін ми також ґрунтувалися на такій градації патологічного процесу в МХД:

- дегенеративні зміни в межах ПЯ.
- дегенеративні зміни в ПЯ і ФК без порушення цілісності ФК.
- дегенеративні зміни МХД з порушенням цілісності ФК і залученням до патологічного процесу елементів ХК.

Серед дітей віком 13–15 років дегенеративні зміни диска С2–С3 відзначалися в 12 (5,6 % ± 1,6 %), С3–С4 – в 17 (7,9 % ± 1,8 %), С4–С5 – у 23 (10,7 % ± 2,1 %), С5–С6 – в 16 (7,4 % ± 1,8 %), С6–С7 – в 12 (5,6 % ± 1,6 %) і С7–Th1 – в 6 (2,8 % ± 1,1 %) випадках. У віковому діапазоні 16–18 років частота дегенеративних змін шийних МХД була такою: С2–С3 – в 11 (5,1 % ± 1,5 %), С3–С4 – в 13 (6,1 % ± 1,6 %), С4–С5 – в 28 (13,0 % ± 2,3 %), С5–С6 – в 43 (20,0 % ± 2,7 %), С6–С7 – в 22 (10,2 % ± 2,1 %) і С7–Th1 – в 12 (5,6 % ± 1,6 %) випадках. У верхній половині ШВХ загальна кількість дегенеративно змінених дисків серед дітей віком 13–15 років становила 52 (24,2 % ± 2,9 %), у нижній половині – 34 (15,8 % ± 2,5 %), а віком 16–18 років – 52 (24,2 % ± 2,9 %) і 77 (35,8 % ± 3,3 %) відповідно.

Серед молодшої групи дітей дегенеративні зміни дисків достовірно частіше траплялися у верхній половині ШВХ ($p < 0,05$), а в старших – у нижній половині ШВХ ($p < 0,001$). Загалом дегенеративні зміни в нижній половині ШВХ реєструвалися в 111 (51,6 % ± 3,4 %), у верхній – в 104 (48,4 % ± 3,4 %) випадках. У цілому, дегенеративні зміни найчастіше спостерігалися в диску С5–С6 (27,4 % ± 3,0%), потім в С4–С5 (23,7 % ± 2,9 %), С6–С7 (15,8 % ± 2,5 %), С3–С4 (14,0 % ± 2,4 %), С7–Th1 (10,7 % ± 2,1 %) і С2–С3 (8,4 % ± 1,9 %) ($p < 0,05$; $p < 0,01$).

I стадія ДХД відзначалася у 125 пацієнтів: у 64 (29,8 % ± 3,1 %) випадках у дегенеративний процес було залучено МХД верхньої половини ШВХ, в 61 (28,4 % ± 3,1 %) – нижньої. II стадія ДХД реєструвалася у 69 пацієнтів: в 30 (14,0 % ± 2,4 %) протрузія діагностувалася в дисках верхньої половини ШВХ, в 39 (18,1 % ± 2,6 %) – в дисках нижньої ($p < 0,05$). У дисках верхньої половини ШВХ грижа спостерігалася в 10 (4,7 % ± 1,4 %) випадках, у нижній – в 11 (5,1 % ± 1,5 %).

З огляду на анатомію ШВХ, біомеханіку, відмінність у навантаженнях на різні відділи дисків для порівняння частоти їх ураження, ми всі шість шийних дисків розподілили на три групи: верхньошийні (С2–С3 і С3–С4), середньошийні (С4–С5 і С5–С6) і нижньошийні (С6–С7 і С7–Тh1). Усі стадії дегенеративного процесу достовірно частіше відзначалися в середніх шийних МХД (рис. 1): I в 54 (25,1 % ± 3,0 %) випадках, II – в 40 (58,0 % ± 5,9 %) і III – в 16 (7,4 % ± 1,8 %) ($p < 0,05$; $p < 0,001$; $p < 0,01$). Слід зазначити, що частота виникнення протрузії в середньошийних і нижньошийних (36 проти 25) дисках достовірно не відрізнялася ($p > 0,05$).

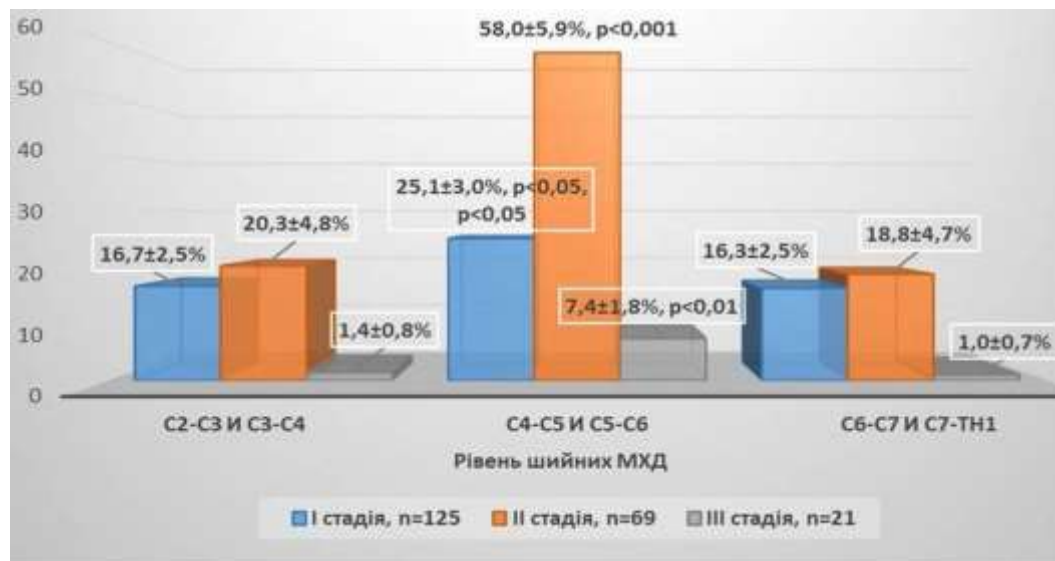


Рис. 1. Ступінь вираженості дегенеративних змін у дисках різних сегментів шийного відділу хребта

Серед дітей віком 13–15 років поодинокі гіперехогенні включення до 2 мм у ПЯ траплялися в 11 (5,2 % ± 1,5 %) пацієнтів порівняльної групи, у пацієнтів з I стадією ДХД – в 82 (18,7 % ± 1,9 %) дисках ШВХ, а в групі 16–18 років – у 25 (11,3 % ± 2,1 %) і 69 (22,1 % ± 2,3 %) відповідно. При цьому достовірність відмінності відзначалася між показниками порівняльної групи ($p < 0,05$). Незначне підвищення ехогенності ПЯ зазначалося в 13 (6,2 % ± 1,6 %) дисках дітей у порівняльній групі, в 78 (17,8 % ± 1,8 %) дисках з I стадією ДХД у дітей віком 13–15 років, в 19 (8,6 % ± 1,9 %) дисках пацієнтів порівняльної групи і в 61 (19,6 % ± 2,3 %) диску дітей з I стадією ДХД віком 16–18 років.

Ехографічний симптом зміщення гіперехогенних ПЯ в бік ФК і великовогнищева неоднорідність ПЯ реєструвалися лише у дітей з I стадією ДХД – в 51 (11,6 % ± 1,5 %) і 49 (11,2 % ± 1,5 %) дисках у віковій групі 13–15 років, в 42 (13,5 % ± 1,9 %) і 47 (11,2 % ± 1,5 %) дисках у підлітків 16–18 років. Розмитість меж ПЯ і ФК відзначалася в 9 (4,3 % ± 1,4 %) дисках дітей порівняльної групи, у 81 (18,5 % ± 1,8 %) диску з I стадією ДХД у дітей віком 13–15 років; у 21 (9,6 % ± 1,8 %) диску пацієнтів порівняльної групи і в 63 (20,2 % ± 2,3 %) дисках групи хворих з I стадією ДХД віком 16–18 років.

Усі ехографічні симптоми серед дітей з ДХД із високою вірогідністю ($p < 0,001$) траплялися частіше, ніж у порівняльній групі.

Поодинокі гіперехогенні включення до 2 мм в ПЯ у пацієнтів порівняльної групи зафіксовано в 36 (8,3 % \pm 1,3 %) випадках, в I стадії ДХД – в 151 (29,1 % \pm 1,5 %) диску ШВХ ($p < 0,001$), незначне підвищення ехогенності ПЯ – в 32 (7,4 % \pm 1,3 %) і в 139 (18,5 % \pm 1,9 %) дисках ШВХ ($p < 0,001$), розмитість межі ПЯ і ФК – у 30 (6,9 % \pm 1,2 %) і в 144 (19,2 % \pm 1,4 %) дисках ($p < 0,001$) відповідно. Зсув гіперехогенних ПЯ в бік ФК і великовогнищева неоднорідність ПЯ у дітей з порівняльної групи не відзначалися, реєструвалися тільки у дітей з I стадією ДХД – в 93 (12,4 % \pm 1,2 %) і в 96 (12,8 % \pm 1,2 %) дисках відповідно (рис. 2).



Рис. 2. Характеристика ультразвукових ознак дегенеративного процесу у МХД в осіб порівняльної групи і хворих з I стадією ДХД

У 72 дітей порівняльної групи було обстежено 432 диски ШВХ, а в групі 125 дітей з I стадією ДХД було вивчено 750 дисків. Із них в 125 дисках поєднувалися кілька ехографічних симптомів. Зміщення гіперехогенних ПЯ в бік було найбільш значущою підставою для діагностики ДХД. При цьому із 125 дисків (125 дітей) вони відзначені в 93 і 96 випадках і поєднувалися з іншими ехографічними симптомами. Поодинокі гіперехогенні включення до 2 мм в ПЯ, незначне підвищення ехогенності ПЯ і розмитість контурів ПЯ і ФК спостерігалися як у дисках пацієнтів порівняльної групи, так і дітей з I стадією ДХД. Загальна кількість цих дисків – 625. Нами порівнювалася частота виникнення всіх ехографічних симптомів у дисках дітей порівняльної групи (загальна кількість 432), в дисках дітей з I стадією ДХД (загальна кількість 125) та в інших дисках (625) цих пацієнтів.

Поодинокі гіперехогенні включення до 2 мм в ПЯ відзначалися в 54 (8,6 % ± 1,1 %), незначне підвищення ехогенності ПЯ – в 61 (9,8 % ± 1,2 %) і розмитість межі ПЯ і ФК – у 64 (10,2 % ± 1,2 %) випадках. При цьому достовірної різниці у частоті трьох ехографічних симптомів у дисках дітей порівняльної групи і дисках групи дітей з I стадією ДХД не виявлено. Мінімальні зміни в дисках цих груп можуть розцінюватися як прихована (0–I) стадія (Suzuki A. et al., 2017).

Нами порівнянно вивчено частоту появи ехографічних симптомів ДХД на різних рівнях ШВХ – верхніх (С2–С3 і С3–С4), середніх (С4–С5 і С5–С6) і нижніх по 250 штуки.

Поодинокі гіперехогенні включення до 2 мм виявлено в 47 (18,8 % ± 2,5 %), 59 (23,6 % ± 2,7 %) і в 45 (18,0 % ± 2,4 %) дисках; незначне підвищення ехогенності ПЯ – в 42 (16,8 % ± 2,4 %), в 54 (21,6 % ± 2,6 %) і 43 (17,2 % ± 2,4 %) дисках; зміщення гіперехогенних ПЯ в бік ФК – у 25 (10,0 % ± 1,9 %), 42 (16,8 % ± 2,4 %) і в 26 (10,4 % ± 1,9 %) дисках; великовогнищева неоднорідність ПЯ – в 26 (10,4 % ± 1,9 %), 43 (17,2 % ± 2,4 %) і в 27 (10,8 % ± 1,9 %) дисках; розмитість меж ПЯ і ФК – у 21 (8,4 % ± 1,7 %), 34 (13,6 % ± 2,2 %) і в 26 (10,4 % ± 1,9 %) дисках. Зміщення гіперехогенних ПЯ в бік ФК і неоднорідність ПЯ в середніх дисках (С4–С5 і С5–С6) траплялися достовірно частіше, ніж у верхніх і нижніх дисках ($p < 0,05$).

При бальній оцінці ехографічних симптомів – зміщення гіперехогенних ПЯ в бік ФК і великовогнищевої неоднорідності ПЯ в середніх дисках (С4–С5 і С5–С6) подвоювалися. Достовірність відмінності частоти цих симптомів у середніх дисках вища ($p < 0,01$), ніж в абсолютній величині ($p < 0,05$).

Середній сагітальний розмір МХД та індекс МХД/ХК у дітей з I стадією ДХД були вищими, ніж у пацієнтів порівняльної групи, а сагітальний розмір ХК, висота диска і периметр ХК, навпаки, меншими. Але відмінність між цими показниками не досягла достовірних значень. Дегенеративні зміни МХД в межах ПЯ і ФК без порушення його цілісності ФК з випинанням до 3 мм відзначалися у 69 дітей віком від 16 до 18 років. Усі пацієнти мали клінічні ознаки ДХД і скаржилися на цервікогенні болі. У пацієнтів переважала потилична локалізація больових відчуттів (84,6 %). Болі пульсуючого типу спостерігалися у 17,4 % хворих, розлитого характеру – у 62,9 %, сукупні – у 19,7 %. УзД ШВХ проводилося на рівнях від С2–С3 до С7–Th1. З випинанням (протрузією) шийних дисків була 21 (30,4 % ± 5,5 %) дитина 13–15 років, а 48 (69,6 % ± 5,5 %) – 16–18 років. Статистичний аналіз показав, що у дітей віком 16–18 років протрузія диска трапляється достовірно частіше, ніж у 13–15 років ($p < 0,001$).

Протрузія спостерігалася у 14 (20,3 % ± 4,8 %) верхньошийних дисках, в 40 (58,0 % ± 5,9 %) – середньошийних і в 13 (18,8 % ± 4,7 %) нижньошийних. Очевидно, що частота реєстрації середньошийних дисків ШВХ достовірно ($p < 0,001$) вища, ніж верхніх і середніх. У 5 (7,2 % ± 3,1 %) випадках протрузія локалізувалась на рівні С2–С3, у 9 (13,1 % ± 4,0 %) – на рівні С3–С4,

в 16 (23,2 % ± 5,1 %) – С4–С5, в 24 (34,8 % ± 5,7 %) – С5–С6, в 11 (15,9 % ± 4,4 %) – С6–С7, в 4 (5,8 % ± 2,8 %) – С7–Th1. Показано, що випинання шийного диска трапляється значно частіше на рівні С5–С6, С4–С5 і С6–С7. У 30 (43,5 % ± 6,0 %) випадках протрузія МХД перебувала у верхній половині ШВХ (С2–С3, С3–С4 і С4–С5), а в 39 (56,5 % ± 6,0 %) – в нижній частині ШВХ (С5–С6, С6–С7 і С7–Th1). На рівні верхніх дисків (С2–С3 і С3–С4) протрузія реєструвалася в 14 (20,3 % ± 4,8 %) випадках, середніх (С4–С5 і С5–С6) – в 40 (58,0 % ± 5,9 %) і нижніх (С6–С7 і С7–Th1) – у 13 (18,8 % ± 4,7 %).

Вивчено локалізацію протрузії всередині ХК. Медіанна протрузія спостерігалася в 16 (23,2 % ± 5,1 %), парамедіанна – в 44 (63,8 % ± 5,8 %), циркулярна – в 6 (8,7 % ± 3,4 %), задньобочкова – у 3 (4,3 % ± 2,4 %) випадках. Парамедіанна локалізація (рис. 3) протрузії диска фіксується з високою вірогідністю частіше, ніж інші типи ($p < 0,001$) (табл. 2).



Рис. 3. Правобічний парамедіанний виступ міжхребцевого диска (стрілка); передній дуральний простір звужений

Таблиця 2

Локалізація протрузії шийних міжхребцевих дисків

Тип локалізації	Кількість, n=69	
	n	%
Медіанна	16	23,2 ± 5,1
Парамедіанна	44	63,8 ± 5,8; $p < 0,001$
Циркулярна	6	8,7 ± 3,4
Задньобочкова	3	4,3 ± 2,4

Нами порівнювалась частота ехографічних симптомів I і II стадій ДХД. Кількість дисків ШВХ в I стадії становила 625 (125x5), у II стадії – 345 (69x5). У цілому ехографічні симптоми ДХД – гіперехогенні включення в ПЯ, зміщення гіперехогенних ПЯ в бік ФК, великовогнищева неоднорідність ПЯ – в II стадії траплялися достовірно частіше, ніж в I стадії ($p < 0,001$).

Проведено кількісний аналіз лінійних параметрів МХД і ХК. Сагітальний розмір МХД в I стадії ДХД – (15,4 мм \pm 0,98 мм), в II стадії – (16,3 мм \pm 1,12 мм). Сагітальний розмір ХК в I стадії ДХД становив (15,9 мм \pm 0,97 мм), в II стадії – (15,2 мм \pm 1,04 мм), у пацієнтів порівняльної групи – (14,1 мм \pm 0,87 мм). Індекс МХД/ХК дорівнював (0,97 \pm 0,05); (1,06 \pm 0,06); (1,16 \pm 0,07); ПДП становив (3,7 \pm 0,45), (3,2 \pm 0,38), (3,2 \pm 0,26) і ПДП/ХК – (0,23 \pm 0,026), (0,21 \pm 0,019), (0,15 \pm 0,017) відповідно. У дітей з протрузією диска параметри МХД/ХК, ПДП і ПДП/ХК виявилися достовірно ($p < 0,05$; $p < 0,01$) вищими, ніж в порівняльній групі і в групі дітей з ДХД тільки в межах ПЯ.

Підозра на протрузію МХД виникла в 78 випадках. При МРТ протрузія шийних МХД виявлена в 72 випадках. Результати МРТ та УЗД збіглися в 69 (95,8 %) випадках. Результати УЗД в 69 випадках були істинно позитивними, в 5 – істинно негативними, у 3 – хибно позитивними і в одному випадку – хибно негативними. Чутливість УЗД у діагностиці протрузії склала 95,8 %, специфічність – 83,3 %, точність – 94,9 %, позитивна прогностична цінність – 98,6 %, негативна прогностична цінність – 62,5 % (табл. 3).

Таблиця 3

Результати УЗД при діагностиці протрузії шийних дисків

Протрузія (n = 78)			
є (n = 72)		немає (n = 6)	
протрузія при УЗД		протрузія при УЗД	
істинно позитивний	хибно негативний	істинно негативний	хибно позитивний
69	3	5	1
Чутливість, %		95,8	
Специфічність, %		83,3	
Точність, %		94,9	
Позитивна прогностична цінність, %		98,6	
Негативна прогностична цінність, %		62,5	

Серед 258 дітей віком 16–18 років, обстежених з приводу цервікогенного і потиличного болю, у 21 випадку виявлено грижі МХД ШВХ, що було підтверджено МРТ. У всіх пацієнтів були клінічні ознаки цервікальної радикулопатії. У підлітків переважала потилична локалізація больових відчуттів (83,6 %). Біль пульсуючого типу спостерігався у 17,9 % хворих, розривний – у 62,7 %, їх поєднання – у 20,9 %.

У МХД відбувалися такі зміни: всередині ПЯ; всередині ПЯ і ФК без порушення його цілісності; порушення цілісності ФК із залученням до патологічного процесу ХК. Якісними змінами в МХД були: підвищена ехогенність ПЯ; зміщення ПЯ; підвищена ехогенність і витончення ФК; випинання ФК більше 2 мм; звуження ПДП або КК; переривчаста візуалізація ФК.

У 9 (42,9 % ± 10,8 %) випадках грижа локалізувалась на рівні С5–С6, в 7 (33,3 % ± 10,3 %) – С4–С5, у 2 (9,5 % ± 6,4 %) – С2–С3 і С6–С7, в 1 (4,8 % ± 4,7 %) – С3–С4 (табл. 4). У 13 (61,9 % ± 10,6 %) дітей грижа мала парамедіанну, в 5 (23,8 % ± 9,3 %) – медіанну, у 3 (14,3 % ± 7,6 %) – задньобоківу локалізацію. Парамедіанна грижа реєструвалася значно частіше, ніж медіанна ($p < 0,05$) і задньобоківу ($p < 0,001$).

Таблиця 4

Рівень локалізації грижі шийних МХД, n (%)

Рівень МХД	Кількість, n=21
С2–С3	2 (9,5 ± 6,4)
С3–С4	1 (4,8 ± 4,7)
С4–С5	7 (33,3 ± 10,3)
С5–С6	9 (42,9 ± 10,8)
С6–С7	2 (9,5 ± 6,4)
С7–Th1	–

Було розраховано сагітальний розмір МХД, ХК, КК, співвідношення МХД/ХК. Сагітальний розмір МХД С2–С3 у здорових дітей становив в середньому (16,4 мм ± 0,9 мм), С3–С4 – (15,9 мм ± 0,8 мм), С4–С5 – (15,4 мм ± 0,8 мм), С5–С6 – (15,3 мм ± 0,7 мм), С6–С7 – (14,9 мм ± 0,6 мм) і С7–Th1 – (15,1 мм ± 0,6 мм). Середній сагітальний розмір для всіх дисків – (15,5 мм ± 0,7 мм).

Сагітальний розмір ХК на рівні диска С2–С3 у здорових дітей в середньому становив (17,3 мм ± 0,8 мм), С3–С4 – (16,8 мм ± 0,7 мм), С4–С5 – (15,3 мм ± 0,8 мм), С5–С6 – (15,4 мм ± 0,7 мм), С6–С7 – (15,1 мм ± 0,6 мм) і С7–Th1 – (15,2 мм ± 0,7 мм). Середній сагітальний розмір для всього рівня ХК становив (15,9 мм ± 0,7 мм). Співвідношення МХД/ПК варіює від 0,93 до 1,08 на різних рівнях шийних дисків. Середнє співвідношення МХД/ХК на рівні С2–С3 – 0,95; С3–С4 – 0,95; С4–С5 – 1,01; С5–С6 – 0,99; С6–С7 – 0,99; С7–Th1 – 0,99. Сагітальний розмір КК у здорових дітей в середньому становив (4,37 мм ± 0,32 мм).

Найбільший сагітальний розмір дисків спостерігався при медіанній грижі (18,6 мм ± 0,7 мм), відповідно найбільшим був індекс МХД/КК (1,54 ± 0,08). Цей показник був значно вищий, ніж у здорових дітей, а також у дітей з парамедіанною і задньобоківу локалізацією грижі ($p < 0,001$).

Найменший сагітальний розмір КК був у дітей із задньобочковою локалізацією грижі (2,31 мм ± 0,35 мм), що значно менше, ніж у порівняльній групі (p<0,001) і в групі дітей з парамедіанною грижею (p<0,05).

Головною ознакою грижі МХД була наявність грижових воріт, які на УЗД виглядали як уривчастість зображення ФК. Вміст диска випинається в просвіт ХК через грижові ворота (рис. 4). У дітей секвестрація грижі ніколи не спостерігалася. При наявності медіанної грижі було зафіксовано найбільше зменшення сагітального розміру ХК зі значним збільшенням індексу МХД/ХК – в деяких випадках до 1,6. Іноді спостерігалася деформація переднього контуру спинного мозку. При задньобочковій локалізації грижі спостерігалася звуження КК. У цих дітей відзначалися більш виражені клінічні симптоми цервікальної радикулопатії.



Рис. 4. Лівобічна парамедіанна грижа. Верхня стрілка показує грижові ворота, горизонтальна стрілка – звужений передній дуральний простір, чорна стрілка – звужений корінцевий канал і компресію спинномозкового нерва

Підозра на грижу МХД виникла в 27 випадках. У 21 випадку результати УЗД були істинно позитивними, в 4 – істинно негативними, по одному випадку – хибно позитивними і хибно негативними. Чутливість УЗД в діагностиці грижі МХД ШВХ, виявленої за допомогою МРТ, становила 95,5 %, специфічність – 80,0 %, точність – 92,6 %, позитивна прогностична цінність – 95,5 %, негативна прогностична цінність – 80,0 % (табл. 5).

**Результати УЗД при діагностиці грижі МХД ШВХ
порівняно з даними МРТ**

Грижа (n= 27)			
є (n= 22)		немає (n= 5)	
грижа при УЗД		грижа при УЗД	
істинно позитивний	хибно негативний	істинно негативний	хибно позитивний
21	1	4	1
Чутливість, %		95,5	
Специфічність, %		80,0	
Точність, %		92,6	
Позитивна прогностична цінність, %		95,5	
Негативна прогностична цінність, %		80,0	

ВИСНОВКИ

У дисертації наведено теоретичне узагальнення і вирішення наукового завдання – удосконалення діагностики дегенеративних змін хребетного рухового сегмента шийного відділу хребта у дітей старшого віку шляхом розробки ультразвукових параметрів міжхребцевих дисків, хребетного каналу і зв'язкового апарату.

1. В аксіальній площині ПЯ займає центральне місце всередині МХД, має знижену ехогенність, однорідну структуру; ФК визначається у вигляді середньої ехогенності однорідної фібрилярної структури, з рівними краями, завтовшки більше 5–7 мм по периферії ПЯ; ПДП – анехогенна зона завтовшки 3,8–4,3 мм, з рівним контуром; спинний мозок всередині ХК займає центральне положення у вигляді анехогенних структур округло-овальної форми.

2. Поодинокі гіперехогенні включення до 2 мм в ПЯ, незначне підвищення ехогенності ПЯ і розмитість межі ПЯ і ФК можуть розцінюватися як прихована (0–I) стадія ДХД. I стадія ДХД в МХД характеризується неоднорідністю (76,8 % ± 3,8 %) і зміщенням гіперехогенних ПЯ в бік ФК (74,4 % ± 3,9 %), розмитістю межі ПЯ і ФК, наявністю кальцифікатів всередині ПЯ. Ці зміни достовірно ($p < 0,05$) частіше виникають в дисках С5–С6 і С4–С5.

3. II стадія ДХД характеризується, крім змін до ПЯ, витонченням, підвищенням ехогенності, збереженням цілісності ФК, випинанням (протрузією) всього МХД. Деформація або зменшення передньозаднього розміру ПДП менше 2 мм є непрямими ознаками медіанної протрузії диска. Зменшення просвіту КК відзначається при задньобоківій локалізації протрузії.

4. Найбільше звуження ПДП відбувається при медіанній локалізації МХД/ПК і в середньому становить (1,16 ± 0,07). ПДП у II стадії остеохондрозу достовірно менший, ніж у I стадії. У діагностиці протрузії МХД чутливість УЗД сягає 95,0 %; специфічність – 91,0 %; точність – 82,0 %.

5. Основною ознакою грижі МХД є його випинання з переривчастим зображенням ФК. Додаткові ознаки медіанної грижі включають зникнення зображення ПДП, збільшення індексу МХД/ХК $\geq 1,3$ і деформацію спинного мозку. Асиметрія КК і половини МХД, а також нахил його заднього контуру, є непрямими ознаками парамедіанної грижі. Непрямими ознаками задньобочкової грижі є звуження і явна асиметрія КК більш ніж на 2/3 їх сагітального розміру.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. УЗД ШВХ потрібно починати з рівня С3–С4, де найбільш стійким орієнтиром є біфуркація загальної сонної артерії.
2. Випинання заднього контуру МХД без порушення цілісності ФК необхідно вважати протрузією диска, вказуючи її локалізацію, розмір і рівень.
3. Деформація або зменшення передньозаднього розміру ПДП менше 2 мм опосередковано вказують на медіанну або парамедіанну протрузію диска.
4. Випинання заднього контуру МХД з порушенням цілісності ФК вказує на грижу МХД і потребує оцінки стану КК і дурального мішка.
5. В алгоритмі комплексного обстеження хворих з дегенеративними змінами ШВХ доцільно починати з УЗД і використовувати його на всіх етапах діагностики і динамічного спостереження.

СПИСОК НАУКОВИХ ПРАЦЬ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Абдуллаев Р.Я., Мамедов И.Г., Ибрагимова К.Н., Абдуллаев Р.Р., Калашников В.И. Роль ультрасонографии в диагностике грыжи межпозвонковых дисков у молодых лиц. *Азербайджан. мед. журн.* 2020. № 2. Р. 5–10. (Особистий внесок: аналіз літератури, набір клінічного матеріалу, обробка отриманих даних та аналіз матеріалу, участь у написанні та підготовці до друку.)
2. Абдуллаев Р.Я., Ибрагимова К.Н., Мамедов И.Г., Абдуллаев Р.Р. Дегенеративная болезнь дисков у лиц молодого возраста. Методы медицинской визуализации. *Международ. мед. журн.* 2020. № 1. С. 48–52. (Особистий внесок: аналіз літератури, набір клінічного матеріалу, обробка отриманих даних та аналіз матеріалу, участь у написанні та підготовці до друку.)
3. Abdullaev R.Ya., Ibragimova K.N., Dudnik T.A., Gorleku Ph.N., Abdullaev R.R. Assessment of the possibilities of B-Mode ultrasonography in the diagnosis of cervical intervertebral discs hernia in adolescents. *J. Pediatric Disease.* 2018. V. 2. Р. 1–6. (Особистий внесок: аналіз літератури, набір клінічного матеріалу, обробка отриманих даних та аналіз матеріалу, участь у написанні та підготовці до друку.)

4. Abdullaev R.Ya., Ibragimova K.N., Kalashnikov V.I., Abdullaev R.R. The Role of B-mode Ultrasonography in the Anatomical Evaluation of the Cervical Region of the Spine in Adolescents. *J. Spine*. 2017. V. 6, issue 4. P. 1–6. (Особистий внесок: розробка концепції, аналіз літературних джерел за темою дослідження, набір клінічного матеріалу, аналіз отриманих результатів та їх узагальнення, написання статті.)

5. Abdullaev R.Ya., Kalashnikov V.I., Ibragimova K.N., Mammadov I.G., Abdullaev R.R. The Role of Two-Dimensional Ultrasonography in the Diagnosis of Protrusion of Cervical Intervertebral Discs in Adolescents. *Am. J. Clin. Experim. Medicine*. 2017. V. 5, № 5. P. 176–180. (Особистий внесок: аналіз літератури, набір клінічного матеріалу, обробка та аналіз матеріалу, взято участь у написанні та підготовці статті до друку.)

6. Ибрагимова К.Н. Возможности лучевой диагностики при шейном остеохондрозе у подростков. *Международ. мед. журн.* 2016. № 1. С. 100–104.

7. Абдуллаев Р.Я., Ибрагимова К.Н., Абдуллаев Р.Р. Методические аспекты ультразвукового исследования шейных межпозвонковых дисков и позвоночного канала у детей старшего школьного возраста. *Укр. радіол. журн.* 2015. Т. 23, вип. 4. С. 24–29. (Особистий внесок: розробка концепції, аналіз літературних джерел за темою дослідження, набір клінічного матеріалу, аналіз отриманих результатів та їх узагальнення, написання статті.)

8. Ибрагимова К.Н. Лучевые методы диагностики дегенеративно-дистрофических изменений шейного отдела позвоночника. *Международ. мед. журн.* 2012. № 2. С. 113–116.

9. Спосіб діагностики виду протрузії міжхребцевих дисків шийного відділу у дітей старшого віку: пат. 103037 Україна: МПК (2015.01) А61В 8/00. № u 2015 06447 ; заявл. 30.06.2015 ; опубл. 25.11.2015. Бюл. № 22. (Особистий внесок: аналіз літератури, розробка способу, оформлення патента.)

10. Спосіб діагностики грижі міжхребцевих дисків шийного відділу хребта у підлітків : пат. 117976 Україна: МПК (2017.01) А61В 8/00. № u 2017 01994 ; заявл. 02.03.2017 ; опубл. 10.07.2017. Бюл. № 13. (Особистий внесок: аналіз літератури, розробка способу, оформлення патента.)

11. Спосіб ультразвукової діагностики синдрому хребетної артерії : пат. 132311 Україна: МПК (2019.02) А61В 0/00. № u 2018 08473 ; заявл. 06.08.2018 ; опубл. 25.02.2019. Бюл. № 4. (Особистий внесок: аналіз літератури, розробка способу, оформлення патента.)

12. Абдуллаев Р.Я., Калашников В.И., Ибрагимова К.Н., Сысун Л.А., Абдуллаев Р.Р. Особенности кровотока в третьем сегменте позвоночной артерии при цефальгическом синдроме до и после мануальной терапии. Тези науково-практичної конференції з міжнародною участю Української асоціації фахівців ультразвукової діагностики та школа-семінар «Актуальні питання ультразвукової діагностики», с. Сергіївка, Одеська обл., 8 червня 2017 р. *Радіол. вісник*. 2017. № 3–4 (64–65). С. 42–43.

13. Ибрагимова К.Н., Абдуллаев Р.Я., Калашников В.И., Сысун Л.А., Абдуллаев Р.Р. Особенности дегенеративных изменений межпозвонковых дисков шейного отдела позвоночника у детей. *Радіологія в Україні: наук. матеріали IV Націон. конгресу з міжнар. участю, 23–25 березня 2016 р., м. Київ. Радіол. вісник. 2016. № 1–2 (58–59). С. 71.*
14. Абдуллаев Р.Я., Ибрагимова К.Н., Калашников В.И., Маммадов И.Г., Абдуллаев Р.Р. Ультразвуковая характеристика протрузии шейных межпозвонковых дисков у подростков. *V конгрес Української асоціації фахівців ультразвукової діагностики* : тези доп. 18–20 травня 2016 р., м. Київ. Київ : Укр. Допплер. Клуб, 2016. С. 18–20.
15. Абдуллаев Р.Я., Калашников В.И., Ибрагимова К.Н., Абдуллаев Р.Р. Ультразвуковая характеристика грыж межпозвонковых дисков шейного отдела у детей старшего возраста. *Актуальні питання ультразвукової діагностики* : тези та матеріали наук.-практ. конф. з міжнар. участю (2–3 червня 2015 р., м. Скадовськ). Радіол. вісник. 2015. № 3–4 (56–57). С. 43.
16. Абдуллаев Р.Я., Ибрагимова К.Н. Ультрасонография в диагностике протрузии шейных межпозвонковых дисков у детей старшего школьного возраста. *Променева діагностика в остеології* : тези та матеріали наук.-практ. конф. (м. Харків, 1–2 жовтня 2015 р.). Радіол. вісник. 2015. № 3–4 (56–57). С. 76.
17. Абдуллаев Р.Я., Ибрагимова К.Н., Абдуллаев Р.Р. Ультразвуковая характеристика переднего дурального пространства при шейном остеохондрозе у детей старшего школьного возраста. *Радіологія в Україні – 2015* : наук. матеріали III Націон. конгресу з міжнар. участю, 25–27 березня 2015 р., м. Київ. Радіол. вісник. 2015. № 1–2 (54–55). С. 63–64.
18. Абдуллаев Р.Я., Дудник Т.А., Ибрагимова К.Н., Абдуллаев Р.Р. Ультразвуковая характеристика изменений в межпозвонковых дисках у детей старшего возраста с шейным остеохондрозом. *Радіологія в Україні* : наук. матеріали II Націон. конгресу з міжнар. участю, 26–28 березня 2014 р., м. Київ. Променева діагностика. Променева терапія. 2014. № 1–2. С. 102.
19. Абдуллаев Р.Я., Пономаренко С.А., Ибрагимова К.Н. Ультразвуковая диагностика фораминального стеноза шейного отдела позвоночника. *IV конгрес Української асоціації фахівців ультразвукової діагностики*: матеріали і тези доп., 14–16 травня 2012 р., м. Севастополь. Київ: Укр. Допплер. Клуб, 2012. С. 57–58.

АНОТАЦІЯ

Ибрагимова К.Н. Ультразвукова діагностика дегенеративних змін шийного відділу хребта у дітей старшого віку. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата медичних наук за спеціальністю 14.01.23 – променева діагностика та променева терапія. – Національний інститут раку, Київ, 2021.

Зсув гіперехогенних ПЯ в бік ФК в середніх дисках (С4–С5 і С5–С6) ШВХ було відзначено в 42 (16,8 % ± 2,4 %) випадках ($p < 0,05$), у верхніх (С2–С3 і С3–С4) – в 25 (10,0 % ± 1,9 %), у нижніх (С6–С7 і С7–Th1) – в 26 (10,4 % ± 1,9 %), а великовогнищева неоднорідність ПЯ – в 43 (17,2 % ± 2,4 %), 26 (10,4 % ± 1,9 %) і 27 (10,8 % ± 1,9 %) дисках відповідно ($p < 0,05$).

Основною ознакою II стадії ДХД було випинання ФК в центральний ХК або корінцевий канал більш ніж на 2 мм. Протрузія С6–С7 відзначалася в 24 (34,8 % ± 5,7 %), С4–С5 – в 16 (23,2 % ± 5,1 %), С6–С7 – в 11 (15,9 % ± 4,4 %), С3–С4 – в 9 (13,1 % ± 4,0 %) випадках. Парамедіанна протрузія (63,8 % ± 5,8 %) фіксувалася достовірно ($p < 0,001$) частіше, ніж медіанна (23,2 % ± 5,1 %), циркулярна (8,7 % ± 3,4 %) і задньобокова (4,3 % ± 2,4 %). Зміщення гіперехогенних ПЯ в бік ФК і великовогнищева неоднорідність ПЯ в II стадії трапляються достовірно ($p < 0,001$) частіше, ніж в I стадії ДХД. В діагностиці протрузії МХД чутливість УЗД становила 93,6 %, специфічність – 79,3 %, точність – 92,5 %

Основною ознакою III стадії ДХД була грижа МХД. У всіх випадках, крім змін у ПЯ і ФК, реєструвалася уривчастість зображення ФК і випинання диска через нього в просвіт ХК. Грижа С5–С6 була зареєстрована в (42,9 % ± 10,8 %), в С4–С5 – в (33,3 % ± 10,3 %) випадків. У більшості випадків грижа була парамедіанна (61,9 % ± 10,6 %), дещо рідше – медіанна (23,8 % ± 9,3 %) і ще рідше – задньобокової (14,3 % ± 7,6 %) локалізації ($p < 0,05$; $p < 0,001$). У діагностиці грижі МХД ШВХ чутливість УЗД 95,5 %, специфічність – 80,0 %, точність – 92,6 %.

Ключові слова: ультразвукова діагностика, дегенеративні зміни, міжхребцеві диски, протрузія, грижа диска.

АННОТАЦІЯ

Ибрагимова К.Н. Ультразвуковая диагностика дегенеративных изменений шейного отдела позвоночника у детей старшего возраста. – Квалификационная научная работа на правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук по специальности 14.01.23 – лучевая диагностика и лучевая терапия. – Национальный институт рака, Киев, 2021.

Смещение гиперехогенного пульпозного ядра (ПЯ) в сторону фиброзного кольца (ФК) в средних дисках (С4–С5 и С5–С6) отмечалось в 42 (16,8 % ± 2,4 %) случаях ($p < 0,05$), в верхних (С2–С3 и С3–С4) – в 25 (10,0 % ± 1,9 %), в нижних (С6–С7 и С7–Th1) – в 26 (10,4 % ± 1,9 %), а крупноочаговая неоднородность ПЯ – в 43 (17,2 % ± 2,4 %), 26 (10,4 % ± 1,9 %) и 27 (10,8 % ± 1,9 %) дисках ($p < 0,05$) соответственно.

Основным признаком II стадии дегенеративной болезни дисков было выпячивание ФК в центральный позвоночный или корешковый канал более, чем на 2 мм. Протрузия С6–С7 определялась в 24 (34,8 % ± 5,7 %), С4–С5 –

в 16 (23,2 % ± 5,1 %), С6–С7 – в 11 (15,9 % ± 4,4 %), С3–С4 – в 9 (13,1 % ± 4,0 %) случаях. Парамедианная протрузия (63,8 % ± 5,8 %) встречалась достоверно ($p < 0,001$) чаще, чем медианная (23,2 % ± 5,1 %), циркулярная (8,7 % ± 3,4 %) и заднебоковая (4,3 % ± 2,4 %). Смещение гиперэхогенного ПЯ в сторону ФК и крупноочаговая неоднородность ПЯ во II стадии встречаются достоверно ($p < 0,001$) чаще, чем в I стадии дегенеративной болезни дисков. В диагностике протрузии межпозвонковых дисков чувствительность ультразвукового исследования составила 93,6 %, специфичность – 79,3 %, точность – 92,5 %.

Основным признаком III стадии дегенеративной болезни дисков была грыжа. Во всех случаях, кроме изменений в ПЯ и ФК, регистрировалась прерывистость изображения ФК и выпячивание диска через грыжевые ворота в просвет позвоночного канала. Грыжа С5–С6 была зарегистрирована в (42,9 % ± 10,8 %), в С4–С5 – в (33,3 % ± 10,3 %) случаев. В большинстве случаев грыжа была парамедианной (61,9 % ± 10,6 %), несколько реже медианной (23,8 % ± 9,3 %) и еще реже – заднебоковой (14,3 % ± 7,6 %) локализации ($p < 0,05$; $p < 0,001$). В диагностике грыжи шейных межпозвонковых дисков чувствительность УЗД 95,5 %, специфичность – 80,0 %, точность – 92,6 %.

Ключевые слова: ультразвуковая диагностика, дегенеративные изменения, межпозвонковые диски, протрузия, грыжа диска.

ABSTRACT

Ibrahimova K.N. Ultrasound diagnosis of degenerative changes in the cervical spine in older children. – Qualified scientific work on the rights of the manuscript.

Thesis for a Candidate of Medical Sciences degree in specialty 14.01.23 – radiation diagnostics and radiation therapy. – National Cancer Institute, Kyiv, 2021.

The dissertation presents theoretical generalization and new solution of scientific problem – to improve radiation diagnostics of degenerative changes of vertebral-motor segments of cervical spine in older children by development of ultrasound parameters of intervertebral discs and spinal canals.

The study included 215 children aged 13–18 years with degenerative changes of the cervical spine, in which on the basis of clinical and neurological, radiological, magnetic resonance imaging examination was diagnosed with degenerative disk disease (DDD) of the cervical spine. Degenerative changes within the pulpous nucleus (group I – stage I of DDD) were diagnosed in 125, within the pulpous nucleus (NP) and fibrous ring (FR) without disruption of its integrity with the formation of disc protrusion (group II – stage II of DDD) – in 69 children with disc herniation (group III – stage III DDD) – in 21 children. The comparative group (CG) was comprised of 72 healthy children of this age who agreed to the ultrasound examination.

Among children with DDD, 86 (40,0 % ± 3,3 %) were aged 13–15 years, 129 (60,0 % ± 3,3 %) were aged 16–18 years ($p < 0,001$), and CG 35 (48,6 % ± 6,0 %) – aged 13–15 years, 37 (51,4 % ± 6,0 %) – 16–18 years. In group I were 125 (58,1 % ± 3,4 %) children – 73 (34,0 % ± 3,3 %) aged 13–15 years, 52 (24,2 % ± 2,9 %) in 16–18 years; in group II 69 (32,1 % ± 3,2 %) children – 13 (6,0 % ± 1,6 %) aged 13–15 years and 56 (26,0 % ± 3,0 %) – 16–18 years; in group III – 21 (9,8 % ± 2,0 %) children aged 16–18 years.

During the research the method of diagnosis of the type of protrusion and herniation of the intervertebral discs of the cervical department in older children were developed. The frequency of registration of ultrasound symptoms was studied: shift of hyperechogenic NP towards FR; superfluid heterogeneity of NP; single hyperechogenic inclusion in NP; a slight increase in echogenicity of NP; the blurred boundary of NP and FR. Given that the last 3 symptoms were also occasionally recorded in CG, diagnosis of stage I of DDD was based primarily on the first 2 symptoms.

The shift of hyperechogenic NP toward the FR at the age of 13–15 years was recorded in 51 (11,6 % ± 1,5 %), in 16–18 years – in 42 (13,5 % ± 1,9 %) disks, and the large-center heterogeneity of the NP – in 49 (11,2 % ± 1,5 %) and 47 (11,2 % ± 1,5 %) disks, respectively. Other minor significant ultrasound symptoms in group I of children were significantly more frequent than in CG.

The shift of hyperechogenic NP in the direction of the FR in the middle disks (C4–C5 and C5–C6) of the neck was noted in 42 (16,8 % ± 2,4 %) cases ($p < 0,05$), in the upper (C2–C3 and C3–C4) – in 25 (10,0 % ± 1,9 %), and in the lower ones (C6–C7 and C7–Th1) – in 26 (10,4 % ± 1,9 %) cases, and the large focal heterogeneity of NP – in 43 (17,2 % ± 2,4 %), 26 (10,4 % ± 1,9 %) and 27 (10,8 % ± 1,9 %) disks, respectively ($p < 0,05$).

A comparative study of the quantitative parameters of IVD, SC, their ratio in children with stage I DDD and CG showed that the average value of the sagittal size of IVD and index IVD/SC in the first is not significantly higher than in the second.

Stage II of DDD (disc protrusion) was observed in 69 children – 21 (30,4 % ± 5,5 %) aged 13–15 years and 48 (69,6 % ± 5,5 %) 16–18 years ($p < 0,001$). The main feature of this stage was the projection of the FR towards the central SC or the root canal rather than 2 mm. C6–C7 protrusion was noted in 24 (34,8 % ± 5,7 %), C4–C5 – in 16 (23,2 % ± 5,1 %), C6–C7 – in 11 (15,9 % ± 4,4 %), C3–C4 – in 9 (13,1 % ± 4,0 %) cases. Protrusion in the middle part of the neck was recorded in 40 (58,0 % ± 5,9 %) cases, in the upper part – in 14 (20,3 % ± 4,8 %) cases, and in the lower part – in 13 (18,8 % ± 4,7 %) cases, respectively ($p < 0,001$). Paramedian protrusion (63,8 % ± 5,8 %) is significantly ($p < 0,001$) more frequently than median (23,2 % ± 5,1 %), circular (8,7 % ± 3,4 %) and posterolateral (4,3 % ± 2,4 %) localization of the protrusion. The ultrasound symptoms of shift of hyperechogenic NP towards FR and large focal heterogeneity of PJs in group II are significantly ($p < 0,001$) more frequent than in stage I of DDD.

In children with disc protrusion, the sagittal size of the anterior dural space (ADS), IVD/SC and ADS/SC indices were significantly ($p<0,05$; $p<0,01$) higher than in CG and in the group of children with DDD I stage. In the diagnosis of protrusion of the cervical intervertebral discs, the sensitivity of ultrasound was 93,6 %, specificity – 79,3 %, accuracy – 92,5 %, respectively.

Stage III of DDD – herniated discs were diagnosed in 21 children aged 16–18 years. In all cases, except for changes to NP and FR, there was a fragmentation of the image of the FR and the protrusion of the disk through it in SC. C5-C6 hernia was recorded in (42,9 % \pm 10,8 %), in C4–C5 in (33,3 % \pm 10,3 %) of cases. In most cases, herniation was paramedian (61,9 % \pm 10,6 %), slightly less than median (23,8 % \pm 9,3 %) and even less frequently posterolateral (14,3 % \pm 7,6 %) localization ($p<0,05$; $p<0,001$).

The highest sagittal size of IVD was observed with median hernia (18,6 mm \pm 0,7 mm), respectively, the largest index of IVD/SC (1,54 \pm 0,08) was significantly higher than in CG, as well as in children with paramedian and posterior localization of hernia ($p<0,001$). The smallest sagittal size of the root canal was recorded in children with posterolateral localization of the hernia (2,31 mm \pm 0,35 mm), less than in PG ($p<0,001$) and in the group of children with paramedian hernia ($p<0,05$). In the diagnosis of cervical intervertebral disc herniation, the sensitivity of ultrasound was 95,5 %, specificity 80,0 %, accuracy 92,6 %, respectively.

Key words: ultrasound diagnostics, degenerative changes, intervertebral discs, protrusion, disc herniation.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

ДХД	–	дегенеративна хвороба дисків
ЖЗ	–	жовта зв'язка
ЗДП	–	задній дуральний простір
КК	–	корінцевий канал
МРТ	–	магнітно-резонансна томографія
МХД	–	міжхребцевий диск
ПДП	–	передній дуральний простір
ПЯ	–	пульпозне ядро
УЗД	–	ультразвукове дослідження
ФК	–	фіброзне кільце
ХК	–	хребетний канал
ХРС	–	хребетний руховий сегмент
ШВХ	–	шийний відділ хребта