

DOI 10.31718/2077-1096.19.2.196

УДК 378.147.016:616.1/4-07:577.3

Микитюк О.П., Микитюк О.Ю.

МІЖПРЕДМЕТНА ІНТЕГРАЦІЯ В МЕДИЧНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ: ПРОПЕДЕВТИКА ВНУТРІШНІХ ХВОРОБ ТА МЕДИЧНА І БІОЛОГІЧНА ФІЗИКА

ВДНЗ України «Буковинський державний медичний університет», Чернівці

В даній роботі обговорюється міжпредметна інтеграція навчальних дисциплін медичного університету - пропедевтики внутрішніх хвороб та медичної і біологічної фізики, які вивчаються студентами медичного і стоматологічного факультетів. Показано, що інтеграція названих дисциплін найбільше проявляється при вивченні звукових методів дослідження в клініці, гідро- і гемодинаміки та їх ролі при діагностиці стану серцево-судинної системи, зокрема реологічних властивостей крові, гідравлічного опору судин та ін. Значна увага приділяється поясненню фізичних основ електрокардіографії. Зокрема, звукові методи дослідження в клініці, головним чином перкусія і аускультация, є дуже важливими для практичної медицини, особливо при діагностуванні бронхо-легеневої системи. Студенти в процесі вивчення пропедевтики внутрішніх хвороб оволодівають важливими поняттями для здійснення методу перкусії і аналізу особливостей отриманих звуків: принцип резонансу, перкуторна сфера. Також важливим для діагностики є метод пальпації голосового тремтіння. Здатність студента – майбутнього лікаря – розуміти механізми змін, що виникають при певних патологіях, створює підґрунтя для глибокого аналізу динаміки цих процесів. Студенти аналізують особливості звуків - різну інтенсивність, гучність, наявність чи відсутність музичного компонента - які створюються тканинами різної щільності, в порожнинах або безповітряними органами у відповідь на поширення перкуторних звуків. При вивченні методу аускультация студенти набувають знань і вмінь диференціювати звуки – тони і шуми, що супроводжують функціонування внутрішніх органів. Розділ медичної і біологічної фізики, що стосується гідро- та гемодинаміки, є важливим для вивчення руху крові у серцево-судинній системі організму людини і діагностування та терапії захворювань цієї системи. Студенти дізнаються про причини виникнення турбулентної течії, функціональних і органічних шумів в області серця та їх зв'язок з фазами серцевої діяльності, засвоюють фізичні основи вимірювання артеріального тиску. У статті також показано інтеграцію фізичних основ електрокардіографії у практичну медицину.

Ключові слова: пропедевтика внутрішніх хвороб, медична і біологічна фізика, міжпредметна інтеграція.

Вступ

Підготовка компетентного, всебічно розвинутого магістра медицини, який володіє не тільки теоретичними знаннями, а також і вмінням їх адекватного застосування на практиці, є головним завданням сьогодення медичного університету. Воно передбачає формування у студентів сукупності знань з різних навчальних дисциплін, передбачених навчальними планами підготовки магістрів медицини. Тому виникає потреба у використанні таких форм і методів організації навчального процесу, які забезпечать високий рівень та якість підготовки майбутніх лікарів [4]. Важливою у цьому аспекті є реалізація міжпредметних зв'язків у навчальному процесі на всіх факультетах медичного університету.

Відомо, що важливою умовою сучасної науки є інтеграція, яка пододала ізольоване викладання навчальних дисциплін і призвела до створення таких навчальних програм, які орієнтовані на те, що взаємозв'язки дисциплін здійснюються систематично на різних етапах навчального процесу, але при цьому не втрачаються відносна самостійність, логічна структура предмета, послідовність у засвоєнні навчального матеріалу і забезпечується високий науковий рівень викладання. Важливою є та обставина, що навчальна інформація не дублюється, а використовується в навчальній діяльності студента з мотиваційною метою. Спостерігається поглиблене з'ясування сутності явищ і процесів, підвищується

розуміння можливості їх моделювання. Слід звертати увагу на те, що різні навчальні дисципліни повинні використовувати аналогічні одиниці вимірювань фізичних величин та однаково позначати різні величини.

Мета дослідження

Аналіз досвіду викладання дисциплін «Пропедевтика внутрішніх хвороб» та «Медична і біологічна фізика» на медичному і стоматологічному факультетах медичного університету.

Матеріали та методи дослідження

Основні методи: теоретичний аналіз науково-методичної літератури та власний досвід викладання пропедевтики внутрішніх хвороб та медичної і біологічної фізики на медичному і стоматологічному факультетах.

Результати дослідження та їх обговорення

Проблема міждисциплінарної інтеграції у медичному виші залишається актуальною. Це підтверджують численні публікації останніх років [2, 4, 5, 6, 8, 9]. На концептуальні засади інтеграції природничо-наукової та професійно-практичної підготовки майбутніх лікарів неодноразово звернуто увагу [7], і зазначається, що «наявність ґрунтовних природничо-наукових знань та вмінь студентів у медичній галузі є об'єктивною основою для формування відповідних професійних компетенцій».

Пропедевтика внутрішніх хвороб за своїм

змістом є навчальною дисципліною, яка в тому числі фокусується на застосуванні фізикальних та інструментальних методів дослідження стану бронхо-легеневої, серцево-судинної, травної систем і не тільки, а теоретичною основою таких досліджень слугує медична і біологічна фізика. Метою і завданнями пропедевтики внутрішніх хвороб є навчити студентів діагностичним методам дослідження: основним – опитуванню, огляду хворого, пальпації, перкусії, аускультатії, а також і додатковим – лабораторно-інструментальним.

Медична і біологічна фізика дає передумову розуміння суті явищ, які лікарю слід зафіксувати і оцінити в процесі проведення фізикального обстеження: вивчає звукові коливання, їх об'єктивні (частота, інтенсивність, звуковий тиск, гармонічний спектр) і суб'єктивні (висота тону, тембр, гучність) характеристики, пояснює закономірності і особливості поширення звуків в пружних і повітряних середовищах, тобто, методологічно обґрунтовує звукові методи дослідження в клініці, а саме аускультатію, перкусію, фонокардіографію. Студенти повинні засвоїти той факт, що зміна пружності тканини – фізичної характеристики, обумовлена розвитком патологічного процесу, призводить до зміни характеру звуку.

Розуміння фізичної суті зміни звуку над певним органом, чи пальпаторних феноменів дозволяє не зазубрювати можливий перелік патологій, при яких виникають ті чи інші за формою звуку (особливо з урахуванням того, що все напам'ять не вивчимо, оскільки є багато складних і рідкісних нозологій), а власне розуміти на етапі до проведення рентгенографії чи високоспеціалізованих інструментальних досліджень, з чим маємо справу: ущільнення, підвищення повітряності, накопичення будь-чого у плевральній (перикардіальній) порожнині тощо. В окремих випадках це може бути критично важливим (наприклад, при прогресуючому пневмотораксі дає шанс надати невідкладну допомогу), а за умов необхідності розвитку навичок діагностування в невідкладних польових умовах і ситуаціях при недоступності на місці події рентген-апарату тощо – взагалі неоціненно потрібне студенту вміння мислити і аналізувати.

Основою методу перкусії є принцип резонансу. При перкусії грудної клітки поштовхи, викликані перкуторним ударом, поширюються не тільки в глибину, а й у сторони. Тому здійснюють коливання не тільки частини грудної стінки безпосередньо під місцем удару, а й ті, що розташовані з боків. Всю цю область називають перкуторною сферою – область поширення звукових коливань, яка при різній силі перкусії має різні вимірні параметри і дозволяє по суті сканувати всю поверхню на глибину до 5-7 см. Поняття перкуторної сфери є ключовим для оволодіння методом порівняльної перкусії і інтерпретації отриманих результатів.

Відомо, що при вистукуванні в результаті створених ударом механічних коливань прослуховуються різні звуки органів в залежності від ступеня заповнення їх повітрям. Якщо повітря в тканинах немає, то явище резонансу відсутнє, тому перкусія в області стегна дає звук глухий, тупий, а в області порожнин – наприклад, шлунок – голосний, дзвінкий (тимпанічний). Тимпанічний звук – це гармонійний музичний звук, в якому переважає основний тон, як це спостерігається при ударі по барабану. Тональність тимпанічного звуку залежить від напруженості стінки органу, що містить повітря. При більшому напруженні звук вищий (більшої частоти), а при зменшенні напруженості тони знижуються (частота звуку менша). Тканини організму, які характеризуються різною щільністю, масою, довжиною і напруженістю, при перкусії не створюють музичних звуків. Безповітряні органи великої щільності – серце, печінка, селезінка, нирки, м'язи, кістки при перкусії створюють тихі, високі, нетривалі (короткі) звуки, які акустика відносить до шумів – неперіодичних невпорядкованих коливань різної інтенсивності. Легені, шлунок, кишківник при перкусії створюють гучні, низькі, тривалі (довгі) звуки [3].

При вивченні патології органів дихання в курсі пропедевтики внутрішніх хвороб студенти вчать не лише розрізняти особливості перкуторних звуків, які супроводжують різні варіанти і стадії змін пружності і еластичності легеневої тканини, її ущільнення, виникнення порожнинних утворень в легенях, накопичення в плевральних порожнинах рідини або повітря, але й розуміти механізми цих змін, а отже, глибше аналізувати динаміку перебігу патологічних процесів [1].

Пальпація голосового тремтіння – це метод оцінки проведення низькочастотних звукових коливань, що виникають при проголошенні хворим слів, що містять звук «р» на поверхню грудної клітки. Визначення голосового тремтіння засноване на здатності тканин проводити коливання, що виникають при напруженні голосових зв'язок. Відчуття вібрації при пальпації на поверхню грудної клітки залежить від характеристики коливань голосових зв'язок, а саме амплітуди, частоти та ін. і властивостей тканин, що проводять коливання до рук лікаря. Поширення коливань залежить від прохідності бронхіального дерева, щільності легеневої паренхіми, наявності перешкоди при переході коливань із тканин однієї щільності в тканини більшої або меншої щільності, тому аналіз голосового тремтіння дає дуже важливу діагностичну інформацію, а співставлення результатів з даними перкусії та аускультатії допомагає з високою точністю встановити тип патологічного процесу в легенях пацієнта.

Після вивчення акустики в курсі медичної і біологічної фізики студенти знають, що аускультатія – це вислуховування звуків, що супроводжують функціонування внутрішніх органів. Ці звуки мають різний характер в нормі і при пато-

логії. Історично першим пристроєм для аускультатції був стетоскоп – розширена з одного кінця трубка, яку прикладали цим розширенням – куполом – до тіла людини для вислуховування звуків, які створювали внутрішні органи. Фонендоскоп відрізняється від стетоскопа тим, що має натягнуту мембрану, яка підсилює звук. Через мембрану фонендоскопа в основному проходять високочастотні звуки, утворені в легенях, серці і судинах, а через купол стетоскопа – низькочастотні (окремі шуми; звукові коливання при роботі кишківника). Зараз найчастіше використовуються прилади, які поєднують в собі можливості стетоскопа і фонендоскопа – стетофонендоскопи, і завдання лікаря – знати характеристики очікуваних звуків над різними органами і бути здатними вибрати ту частину приладу, яку слід застосувати в окремо взятих випадках.

При аускультатції легень в патологічних умовах на фоні основних дихальних шумів вислуховуються побічні, які утворюються в трахеї, бронхах, альвеолах, плевральних і патологічних порожнинах легень у зв'язку з появою в них сторонніх мас (ексудату, трансудату, крові, гною, слизу, мокротиння). До побічних дихальних шумів відносяться: хрипи, крепітація, шум тертя плеври. Вологі хрипи розрізняють в залежності від звучності: звучні (консонуючі), незвучні (неконсонуючі). Звучні вологі хрипи обумовлені наявністю щільної тканини навколо бронха з рідким секретом або гладкостінної порожнини легень, за рахунок кращого проведення звуку та одночасно його резонуванням у патологічних порожнинах. Незвучні вологі хрипи вислуховуються при набряку легень і бронхітах. Поява дзвінкх хрипів у нижніх відділах легень може свідчити про запалення легеневої тканини, що оточує бронхи, а у верхніх — про наявність туберкульозного інфільтрату або каверни. Патологічне бронхіальне дихання – це грізна діагностична ознака, розуміти яку мусять лікарі всіх профілів.

Вивчення гідро- і гемодинаміки в курсі медичної і біологічної фізики допомагає зрозуміти механізми утворення серцевих шумів. З гідродинаміки відомо, що течія рідини може бути ламінарною (частинки рідини рухаються поступально, без перемішування всередині потоку рідини) і турбулентною (всередині потоку рідини існують завихрення). Ламінарна течія не супроводжується звуковими коливаннями, а при турбулентній течії завжди виникають звукові явища внаслідок коливань частинок при різкій зміні тиску. Частилки рідини рухаються зі швидкістю, яка безперервно і хаотично змінюється, течія не стаціонарна. Умова переходу ламінарної течії в турбулентну визначається числом Рейнольдса, яке залежить від властивостей рідини, швидкості її течії, діаметра судини.

Гемодинаміка вивчає рух крові в судинній системі біологічного об'єкту. Вивчення особливостей руху крові в організмі важливе для діагностики різного спектру серцево-судинних захворю-

вань, оскільки рух крові по судинах і особливо розподіл її між різними частинами судинної системи залежить не тільки від роботи серця, але і від загального перерізу судин і їх механічних властивостей, кількості крові, її в'язкості, стану центральної нервової системи.

В нормі течія крові в артеріях ламінарна, невелика турбулентність виникає лише поблизу клапанів серця. При розвитку окремих патологічних процесів число Рейнольда може перевищувати критичне значення і рух крові стає турбулентним. Тоді виникає потреба в додатковій енергії при русі крові, що призводить до додаткової роботи серця. При діагностиці вад серця вислуховують шуми, що супроводжують турбулентну течію. Ці шуми прослуховують і на плечовій артерії при артеріїтах, аневризмах тощо. Інтенсивність шумів пропорційна до певного часу до рівня стенозу чи регургітації. Але по мірі критичного звуження (руйнування) клапана течія знову стає ламінарною (немає перешкод) і інтенсивність шуму зменшується, що розцінюється як дуже несприятлива ознака. Тому основи гемодинаміки є передумовою успішного опанування діагностики і лікування серцево-судинних захворювань.

Рух крові в передсердях, шлуночках і крупних магістральних судинах обертально-поступальний, причому в обертальному русі спостерігається ламінарний потік, тобто форма руху гвинтова, а течія – ламінарна. В мікросудинах кров рухається рівномірно і з малою швидкістю, а обертальний момент відсутній; при мікроциркуляції в системі кровообігу виникають акустичні коливання стінок мікросудин з амплітудою ≤ 1 мкм в діапазоні від декількох десятків Гц в капілярах і до 3-4 Гц в артеріолах і венулах, що обумовлено скорочувальною діяльністю м'язових елементів артеріол і венул, від яких коливання передаються в капіляри. Порушення нормального потоку крові може призвести до утворення тромбів, які можуть викликати порушення в інших життєво важливих органах – головному мозку, печінці, нирках, підшлунковій залозі.

В курсі пропедевтики студенти в першу чергу вивчають аускультатцію серця. Є 5 основних точок аускультатції клапанів і 5 додаткових. По суті, всі клапани проєктуються напряму на грудну стінку настільки близько один від одного, що головка стетоскопа покриває одночасно область проєкції одразу декількох. При цьому треба вміти відокремити явища на кожному з них. Тому за роки досліджень розвинуто загальноновизнану систему аускультатції, при якій клапани вислуховують по току крові або по місцях проведення звуку по товщі скороченого м'яза. Знання біофізичних аспектів даного факту дозволяє лікарю усвідомлено вибрати оптимальні місця для аускультатції та дослідження іррадіації тонів і шумів. Так, існують певні прийоми (повороту хворого на лівий бік при аускультатції за мітрального стено-

зу; прийом Вальсальви за мітральної недостатності тощо: всі вони базуються на біофізичних даних щодо гемодинаміки, проведення звуків тощо.

Рух крові по колах кровообігу в організмі людини відбувається за рахунок роботи серця при його синхронних періодичних скороченнях. Нервовий імпульс, який зароджується в нервових клітинах синусного вузла, передається до передсердь, які скорочуються, перекачують кров у шлуночки. Після затримки в часі порядку 0,1с нервовий імпульс досягає шлуночків. При скороченні шлуночків кров із лівого шлуночка під тиском – 120 мм рт. ст. виштовхується в аорту. Із правого шлуночка кров під тиском – 25 мм рт. ст. виштовхується в легеневу артерію. Кількість крові, яка виштовхується в аорту за одне скорочення, називається ударним об'ємом. В нормі ударний об'єм містить 60-70 см³ крові. В пропедевтиці внутрішніх хвороб розрізняють декілька видів судин: магістральні, резистивні, капілярні, емісні та шунтуючі судини. Резистивні судини (судини опору) включають у себе прекапілярні (дрібні артерії, артеріоли) і посткапілярні (венули й дрібні вени) судини опору.

Студенти набувають додаткових знань в області гемодинаміки, важливих для діагностування серцево-судинних захворювань. Зокрема дізнаються, що турбулентна течія може виникнути внаслідок збільшення кровотоку через незмінний переріз судини, внаслідок руху крові через звужену чи розширену судину (наприклад при аневризмі аорти), при регургітації крові, яка виникає при недостатності серцевих клапанів, при русі крові через аномальні з'єднання (наприклад, при наявності дефекту міжшлуночкової перегородки).

Так звані функціональні шуми в області серця можуть бути викликані значним збільшенням кровотоку при відсутності органічних захворювань серця – це функціональні шуми; невеликим збільшенням швидкості крові внаслідок зменшення її в'язкості – анемічні шуми; шуми відносної недостатності клапанів або відносного звуження клапанних отворів обумовлені різноманітними порушеннями функції клапанного апарату, у тому числі у хворих з органічними захворюваннями серця.

При описанні кожного, у тому числі органічного шуму, дають його докладну характеристику. Для цього визначають: відношення шуму до фаз серцевої діяльності (сistolічний, діастолічний); область максимального вислуховування шуму; проведення шуму; суб'єктивні характеристики шуму - тембр, гучність; форму шуму. У сукупності, така інформація стає вузькоспецифічною для певної нозології і дозволяє майже безпомилково встановити правильний діагноз. Тому для лікаря дуже важливо розуміти і причини виникнення, і характеристики, і можливу динаміку у випадку лікування.

В нормі еритроцити, які рухаються в потоці

крові, мають поверхневий заряд і відштовхуються один від одного. При втраті електричного заряду вони можуть злипатися, що веде до зміни в'язкості крові. Здатність еритроцитів до агрегації (злипання) за різноманітної патології призводить до збільшення в'язкості крові. Так, при бактеріальних інфекціях спостерігається зменшення в'язкості крові, а при втратах води (проносі, інтенсивному потінні) в'язкість збільшується, тому ці зміни можуть бути непрямими діагностичними критеріями для ряду нозологій або підґрунтям для прогресування патологій, приєднання коморбідних захворювань і ускладнень.

Для дослідження реологічних властивостей крові важливим є поняття гідравлічного опору течії рідини. Гідравлічний опір течії рідини прямо пропорційний до в'язкості рідини, довжини судини і обернено пропорційний до радіусу судини в четвертому степені. Тому найбільший опір при русі крові в кровоносній системі буде в найтонших кровоносних судинах – артеріолах і капілярах. Проте опір найтонших судин капілярів – все ж менший, ніж артеріол, що пов'язано із значно меншою довжиною капілярів у порівнянні з артеріолами. Медична і біологічна фізика вчить, що про величину опору різних судин можна судити по різниці тисків на початку і в кінці судини. При збільшенні опору в судині потрібна і більша сила для проштовхування крові. В цьому випадку буде більшим і спад тиску по довжині цієї судини. Неоднакова і лінійна швидкість руху крові по різних судинах кровоносного русла. Це є наслідком об'єму крові, вираженого рівнянням неперервності струменя.

У зв'язку з тим, що кров не витікає з серця неперервним струменем, а видається окремими порціями, потік крові в аорті, артеріях і до деякої міри в артеріолах має пульсуючий характер. Еластичність стінок аорти і артерії призводить до того, що в момент систоли кров, яка виштовхується із шлуночків серця, розтягує стінки аорти, артерій, утворюючи систолічний тиск. В цей момент часу ці ділянки кровоносної системи приймають більше крові, ніж витікає з них до периферичних судин. Під час діастолі деформовані судини проштовхують кров до периферичних ділянок і тиск в аорті спадає до мінімуму. В момент систоли в аорті, артеріях поширюється хвиля підвищеного тиску – пульсова хвиля. Її використовують для визначення частоти серцевих скорочень. Визначення систолічного і діастолічного тиску є важливим для діагностичних цілей.

Переїдемо до обговорення міжпредметної інтеграції при вивченні основного методу дослідження серцевої діяльності – електрокардіографії. Завданням медичної і біологічної фізики є встановлення причини виникнення біопотенціалів серця і пояснення їх динаміки протягом серцевого циклу. Завданням пропедевтики внутрішніх хвороб полягає в тому, щоб поставити діагноз на основі аналізу електрокардіограми. Медична і біологічна фізика оперує поняттям елек-

тричного вектора серця, який являє собою сумарний дипольний момент всіх струмових диполів, які в той чи інший момент часу існують в серцевих м'язах. Електричний вектор серця постійно змінює свою величину і розташування у просторі, оскільки збудження певним чином поширюється в серцевих м'язах. Збуджені клітини у певні фази кардіоциклу стають незбудженими і навпаки, тому електричний вектор серця описує в просторі три замкнутих петлі, що характеризують процеси збудження передсердь, шлуночковий комплекс і процеси розслаблення в мускулатурі шлуночків після того, як кров виштовхнута в аорту. Дослідження положення електричного вектора серця дає спеціалісту важливу діагностичну інформацію. Електрокардіограма у відведенні – це динаміка зміни проекції електричного вектора серця на сторону трикутника Ейнтховена протягом серцевого циклу. У відведенні реєструється фізична величина, а саме різниця потенціалів між точками накладання електродів. Медична і біологічна фізика пояснює, чому електричне поле серця можна реєструвати на відстані від нього і як внаслідок зміни положення вектора серця змінюється величина проекції на відведення. По суті, кожне відведення характеризується особливостями амплітуди зубців PQRST та їх співвідношенням. Спеціаліст, який стикається щоденно з розшифровкою ЕКГ у великій кількості, зникає до них автоматично, але для лікарів широкого профілю розшифровка ЕКГ є складним завданням. Тому уявлення про електричну вісь, поширення імпульсу, вектори тощо – ключові у розумінні того, чому різні відведення виглядають по-різному, чому існують реципрокні зміни за певної локалізації проблем і де при різних нозологіях та анатомічних перебудовах шукати зміни набувається саме у процесі вивчення медичної і біологічної фізики.

Висновки

На основі проведеного дослідження можемо зробити висновки, що важливою складовою професійних компетентностей є інтегрування знань і умінь студентів, отриманих при вивченні

природничо-наукових дисциплін, зокрема медичної і біологічної фізики із знаннями, яких вони набувають при навчанні на клінічних кафедрах. Базові природничо-наукові знання полегшують оволодіння студентом і лікарем в майбутньому інструментальних методів дослідження, підвищують їх професійну культуру, піднімають лікаря на якісно новий рівень клінічного мислення, який дозволяє успішно вирішувати завдання медичної практики при постановці діагнозу.

Література

1. Artemenko MV, Kalugyna NM. Analiz akusticheskikh шумов kak osnova differentsyalnoy dyagnostiky sostoyaniya legkykh cheloveka [Analysis of acoustic noise as the basis for the differential diagnosis of the human lung condition]. *Nauchnoe obozrenye. Medytsynskye nauky*. 2016; 4: 9–24. (Russian)
2. Yegorova SYu, Bashmakov DG. Mizhpredmetna integratsiya u vykladanni medychnoyi mikrobiologiyi [Interdisciplinary integration in the teaching of medical microbiology]. *Pivdenoukrayinskyi medychnyy naukovyy zhurnal*. 2017; 17: 37–9. (Ukrainian)
3. Kovaleva YN, Kulakov YuV, Kovaleva LY. Ystoriya perkussyy legkykh slukhovogo do kompyuternogo analiza sygnalov [The history of lung percussion from hearing to computer analysis of signals]. *Byulleten fizyologyy u patologyy dykhannya*. 2005; 21: 88–92. (Russian)
4. Lysachenko OD. Rol mizhdystsiplinarnoyi integratsiyi u formuvanni klinichnogo myslennya studenta [The role of interdisciplinary integration in shaping the student's clinical thinking]. *Visnyk problem biologiyi i medytsyny*. 2012; 2(95): 133–5. (Ukrainian)
5. Voloshchuk NI, Pashynska OS, Ivanytsya AO, Taran IV. Mizhdystsiplinarna integratsiya yak faktor udoskonalennya vykladannya farmakologiyi u medychnomu vyshi [Interdisciplinary Integration as a Factor for Improving Teaching of Pharmacology in Medical Higher Education]. *Medychna osvita*. 2016; 4: 8–11. (Ukrainian)
6. Shulgay AG, Fedonyuk LYa, Mudra AYe, Oleshchuk OM. Mizhdystsiplinarna integratsiya yak skladova problemno-oriyentovanogo navchannya u medychnomu universyiteti [Interdisciplinary Integration as a Component of Problem-Oriented Learning at a Medical University]. *Medychna osvita*. 2018; 4: 113–6. (Ukrainian)
7. Paykush M. A. Kontseptualni zasady integratsiyi pryrodnychonaukovoyi ta profesiyno-praktychnoyi pidgotovky maybutnikh likariv [Conceptual principles of the integration of natural sciences and the professional training of future doctors]. *Problemy inzhenerno-pedagogichnoyi osvity*. 2015; 48–49. (Ukrainian)
8. Popadynets OG. Efektyvnist mizhpredmetnoyi integratsiyi pry vyvchenni anatomiya lyudyny [The effectiveness of inter-subject integration in the study of human anatomy]. *Svit medytsyny ta biologiyi*. 2014; 4: 210–2. (Ukrainian)
9. Chehotina SYu. Aktualnist uprovadzhennya mizhdystsiplinarnoyi integratsiyi pry vyvchenni farmakologiyi [Actuality of the introduction of interdisciplinary integration in the study of pharmacology]. *Ukrayinskyi stomatologichnyy almanakh*. 2013; 4: 86–9. (Ukrainian)

Реферат

МЕЖПРЕДМЕТНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ В МЕДИЦИНСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ: ПРОПЕДЕВТИКА ВНУТРЕННИХ БОЛЕЗНЕЙ И МЕДИЦИНСКАЯ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ФИЗИКА.

Микитюк О.П., Микитюк О.Ю.

Ключевые слова: пропедевтика внутренних болезней, медицинская и биологическая физика, межпредметная интеграция.

В данной работе обсуждается межпредметная интеграция учебных дисциплин медицинского университета - пропедевтики внутренних болезней и медицинской и биологической физики, изучаемых студентами медицинского и стоматологического факультетов. Показано, что интеграция названных дисциплин больше всего проявляется при изучении звуковых методов исследования в клинике, гидро- и гемодинамики и их роли при диагностике состояния сердечно-сосудистой системы, в частности реологических свойств крови, гидравлического сопротивления сосудов и др. Также уделяется внимание объяснению физических основ электрокардиографии. Звуковые методы исследования в клинике, главным образом перкуссия и аускультация, очень важны для практической медицины, особенно при диагностировании бронхо-легочной системы. Студенты в процессе изучения пропедевтики внутренних болезней овладевают понятиями для осуществления метода перкуссии и анализа особенностей полученных звуков: принципом резонанса, перкуторная сфера. Способность студента - будущего врача - понимать механизмы изменений, возникающих при определенных патологиях, создает основу для

глубокого анализа динамики этих процессов. Студенты анализируют особенности звуков и шумов различной интенсивности, которые создаются тканями различной плотности, безвоздушными органами в ответ на распространение перкуторных звуков. При изучении метода аускультации студенты приобретают знания и умения дифференцировать звуки - тоны и шумы, сопровождающие функционирование внутренних органов. Раздел медицинской и биологической физики, в котором изучается гидро- и гемодинамика, является важным для изучения движения крови в сердечно-сосудистой системе организма человека и диагностирования и терапии заболеваний этой системы. Студенты узнают о причинах возникновения турбулентного течения, функциональных и органических шумов в области сердца и их связи с фазами сердечной деятельности. В статье также показано интеграцию физических основ электрокардиографии в практическую медицину.

Summary

INTERDISCIPLINARY INTEGRATION IN A MEDICAL UNIVERSITY: PROPEDEUTICS OF INTERNAL DISEASES AND MEDICAL AND BIOLOGICAL PHYSICS.

Mykytiuk O.P., Mykytiuk O. Yu.

Key words: propedeutics of internal diseases, medical and biological physics, interdisciplinary integration.

This paper highlights the issues on interdisciplinary integration of the disciplines as the propedeutics of internal diseases and medical and biological physics studied by students of medical and dental faculties. It has been shown that the integration of these disciplines is the most pronounced when studying acoustic wave methods of investigation in the clinical practice; hydro- and hemodynamics and their role in diagnosing the cardiovascular diseases, and, in particular the rheological properties of blood, the hydraulic resistance of blood vessels. Considerable attention is paid to explaining the physical basics of electrocardiography. Acoustic wave investigation techniques in the clinical practice, percussion and auscultation first and foremost are very important test-timed techniques, especially when diagnosing the broncho-pulmonary system. While studying the propedeutics of internal diseases, students acquire concepts for applying the percussion and analysing the characteristic sounds heard: the principle of resonance, the percussion sphere. The medical students' ability to understand the mechanisms of changes that occur in certain pathologies creates the basis for a deeper analysis of the dynamics of these processes. Students analyze the characteristics of sounds and noises of varying intensity, which are created by tissues of different density, by airless organs in response to the amplification of percussion sounds. When studying the auscultation technique, the students acquire knowledge and skills to differentiate sounds, tones and noises produced by the functioning of internal organs. The section of medical and biological physics devoted to hydro- and hemodynamics is important for stronger understanding the blood circulation through the cardiovascular system in the human body and for diagnosing and treating diseases of this system. Students will learn about the causes of turbulent flow, functional and organic noise in the heart area and their connection with the phases of cardiac activity. The article has also demonstrated the integration of the physical fundamentals of electrocardiography into practical medicine.