

КОМПЕТЕНТНОСТНО ОРИЕНТИРОВАННЫЙ КУРС ФАРМАКОГНОЗИИ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ ПОДГОТОВКИ ПРОВИЗОРОВ

Круглов Д.С.¹

¹ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет Минздрава России», Новосибирск, e-mail: kruglov_ds@mail.ru

В статье проведен анализ курсов фармакогнозии, используемых в настоящее время для подготовки провизоров. Показано, что имеющееся построение курсов фармакогнозии не в полной мере соответствует современной парадигме высшего образования. С позиций компетентностного подхода предложен усовершенствованный курс фармакогнозии, состоящий из трех этапов и позволяющий сформировать у выпускника-провизора необходимую сумму компетенций и максимально подготовить его к выполнению требуемых трудовых функций. На первом этапе в курсе ботаники вводится дополнительный раздел физиологии и биохимии растений, что позволяет сформировать логические взаимосвязи с базовыми естественно-научными закономерностями. На втором этапе, в курсе фармакогнозии, изучается лекарственное растительное сырье, сгруппированное по биогенетической и химической общности содержащихся в них биологически активных соединений, что формирует группу компетенций, необходимых для выполнения анализа качества ЛРС и фитопрепаратов. На заключительном этапе, в курсе фитотерапии, изучается то же самое лекарственное растительное сырье, сгруппированное уже по фармакотерапевтической общности, что позволяет сформировать вторую группу компетенций, необходимых для консультирования пациентов.

Ключевые слова: компетентностный подход, провизор, высшее образование, фармакогнозия, фитотерапия.

COMPETENCE-DIRECTED COURSE OF PHARMACOGNOSY FOR THE EDUCATIONAL PROCESS OF PHARMASIST TRAINING

Kruglov D.S.¹

¹*Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk, e-mail: kruglov_DS@mail.ru*

In present article the analysis of pharmacognosy courses which are used nowadays for pharmacists training is made. It is shown that the available structure of pharmacognosy courses are not fully correspond to a modern paradigm of the higher education. The improved course of pharmacognosy based on positions of competence-directed approach to training have been offered. This course consists of three stages which are allowing to create the necessary sum of competences at the graduate pharmacist and as much as possible to prepare him for performance of the required work functions. At the first stage the additional section of physiology and biochemistry of plants is included in botany course. That allows to create logical interrelations with basic science regularities. At the second stage, the students are studying a basic pharmacognosy course in which the herb raw materials are grouped in accordance with new offered biogenetic classification based on chemical community of the bioactive compounds containing in them. Such structure of teaching course allow to form the group of competences necessary for the analysis of quality of raw material and phytomedicines taken from it. Finally the students are studying new course phytopharmaka in which the same herb raw materials grouped already in pharmacotherapy community that allows to create the second group of competences, necessary for consultation of patients in pharmacy.

Keywords: competence-directed approach, pharmacist, higher education, pharmacognosy, phytopharmacy.

В настоящее время в системе подготовки специалистов высшего уровня в качестве новой парадигмы заложен компетентностный подход [1]. В соответствии с этим подходом в результате реализации образовательного процесса у выпускника вуза должна быть создана системно не противоречивая сумма компетенций, которая должна позволять специалисту самостоятельно применять и совершенствовать в своей дальнейшей профессиональной работе полученные знания и сформированные умения и навыки. Таким образом, выпускник должен обладать профессиональной компетентностью как совокупностью [2] психических

свойств и состояний, в которой выражается единство теоретических знаний и практической готовности к осуществлению профессиональной деятельности. Сформировать такую совокупность свойств и состояний возможно, если преподавание специальных узкопрофессиональных дисциплин, с одной стороны, базируется на базовых естественно-научных дисциплинах, а с другой стороны - имеет в своей завершающей фазе практическую компоненту, ориентированную на решение задач, которые максимально приближены к будущей профессиональной деятельности выпускника.

Подготовка специалистов по направлению «Фармация» регламентируется двумя документами: профессиональным стандартом «Провизор» [3] и Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС) высшего образования по специальности 33.05.01 «Фармация» [4]. В профессиональном стандарте приведена основная цель вида профессиональной деятельности «Обеспечение населения, медицинских и других организаций безопасными, эффективными и качественными лекарственными препаратами, в том числе изготовленными в аптечных организациях, и другими товарами аптечного ассортимента» и описаны основные трудовые функции. С учетом того что непосредственно экстемпоральные фитопрепараты и лекарственные средства растительного происхождения занимают до 40% аптечного ассортимента, выделим две трудовые функции [3], имеющие приоритетное значение для курса фармакогнозии.

1. Розничная продажа, отпуск лекарственных препаратов по рецептам и без рецепта врача, с консультацией по способу применения, противопоказаниям, побочным действиям, взаимодействию с пищей и другими группами лекарственных препаратов и других товаров аптечного ассортимента. Данная функция требует знать современный ассортимент лекарственных препаратов, их характеристики, медицинские показания и способ применения, противопоказания, побочные действия, синонимы и аналоги.

2. Проведение приемочного контроля поступающих в организацию лекарственных средств и других товаров аптечного ассортимента. Данная функция требует знания методов анализа, используемых при контроле качества лекарственных средств.

Для реализации указанных трудовых функций у студентов должны быть сформированы соответствующие профессиональные компетенции [4]:

ПК-13: способность к оказанию консультативной помощи медицинским работникам и потребителям лекарственных препаратов в соответствии с инструкцией по применению лекарственного препарата;

ПК-10: способность к проведению экспертизы лекарственных средств с помощью химических, биологических, физико-химических и иных методов.

В существующих на настоящий момент курсах фармакогнозии для высшей школы [5-7] построение учебного материала проводится по принципу группировки изучаемых лекарственных растений (ЛР) и лекарственного растительного сырья (ЛРС) по содержанию биологически активных соединений (БАС) определенной структуры. Очевидно, что такая группировка должна производиться на основе единообразного и логически связанного с физиологическими процессами, протекающими в растительном организме, подхода. Однако в подавляющем большинстве учебных материалов не используется последовательная и логически непротиворечивая классификация БАС растительного происхождения. В этом случае группировка ЛР и ЛРС по видам БАС носит во многом искусственный характер, не может быть логически выведена из предшествующих естественно-научных закономерностей и требует чисто механического запоминания.

В частности, как показано в [8], выделение в отдельную группу для изучения ЛРС, содержащего «сердечные гликозиды», не базируется на каком-либо типе химических соединений, принятых в современной органической химии. Соединения, которые относят к этому классу, являются широко известными тривиальными О-гликозидами, агликоны которых имеют совершенно разную химическую структуру и тем более биогенетическое происхождение. Название «сердечные» или «кардиотонические» отражает фармакологическую активность подобных соединений, но и сумма флавоноидных гликозидов боярышника также обладает подобной активностью. При этом агликоны карденолидов имеют стероидный скелет, в то время как флавоноиды такого скелета не имеют.

Аналогично при рассмотрении ЛРС, содержащих терпеновые соединения, необоснованно, с позиций органической химии, выделяют тритерпеновые сапонины и стероидные сапонины [6; 7] или даже «тритерпеновые сапонины стероидного происхождения» [5]. Вместе с тем любые сапонины имеют своим биогенетическим предшественником тритерпеновое соединение сквален, и в этом смысле все сапонины могут быть только тритерпеновой природы и различаются исключительно химической структурой, но ни в коем случае не происхождением. В этом смысле и вышерассмотренные «сердечные гликозиды» являются производными сапонинов стероидной структуры и отличаются от своих биогенетических предшественников только наличием ненасыщенного лактонного кольца в 17-м положении. Соответственно такое ЛРС должно рассматриваться в разделе БАС тритерпеновой природы.

В классификации фенольных соединений выделяют широко известный с середины XX века класс соединений – фенилпропаноидов, имеющих скелет C_6-C_3 . Известно [8], что в растениях все фенольные соединения, за исключением нескольких соединений хиноидной

структуры, синтезируются по схеме: шикимовая кислота → фенилаланин → фенилпропаноид.

Вместе с тем в [7] отдельно выделена группа «простых фенолов», куда включен гидрохинон как двухатомный фенол, фенолоспирты и т.п., которые напрямую в растительном организме не синтезируются, а являются редуцированными формами фенилпропаноидов.

Аналогично хиноидные соединения могут быть объединены в отдельную группу только по принципу наличия в их структуре хиноидного ядра, в то время как все они имеют различных биогенетических предшественников, и ЛРС, содержащие хиноны, должны рассматриваться в разных разделах курса фармакогнозии.

Следует в дополнение к [8] отметить, что неоднородна и такая группа БАС, как «органические кислоты и витамины». Под органическими кислотами можно понимать и карбоновые алифатические кислоты, глюкоуроновые кислоты – компоненты пектинов, и гулоновую кислоту – предшественник витамина С. Кроме того, есть фенилкарбоновые кислоты (соединения со скелетом C₆-C₁) и фенилпропановые или коричные кислоты (соединения со структурой C₆-C₃). Еще более разнообразна группа липофильных витаминов – хиноидные структуры - витамин К, тетратерпены - каротиноиды и т.д. Все приведенные соединения обладают не только различной структурой, но и синтезируются в растениях по разным путям биосинтеза.

Отмеченные выше недостатки в используемых системах классификации природных БАС необоснованно затрудняют понимание и усвоение студентами курса фармакогнозии, т.к. разрывают логические связи с базовыми фундаментальными науками.

В связи с вышеизложенным логично и обоснованно классифицировать БАС растительного происхождения, исходя из особенностей их биосинтеза в растениях. В процессе поиска биогенетических предшественников основных групп БАС можно, обобщая материал [8; 9], выделить следующие типы метаболизма, в соответствии с которыми провести разделение учебного материала:

1. Основной метаболизм, или углеводно-липидный – здесь синтезируются все БАС, необходимые для роста и развития любого растительного организма. Соответственно в этом разделе последовательно изучаются ЛРС, содержащие следующие группы БАС - полисахариды, кислотные дериваты полисахаридов: глюкоуроновые кислоты - пектины и гулоновая кислота - ее лактон - аскорбиновая кислота; жирные масла, карбоновые кислоты.

2. Специфический метаболизм – в процессе синтезируются видоспецифичные БАС, необходимые для приспособления конкретных видов растений к условиям произрастания и

повреждающим а- и биогенным факторам. В зависимости от путей биосинтеза можно выделить два подтипа специфического метаболизма:

2.1. Изопреноидный метаболизм (синтез по пути ацетилкоэнзим А – мевалоновая кислота – изопрен). Здесь рассматриваются ЛРС, содержащие изопрен и его дериваты - такие как моно-, сескви-, ди-, тетра- и политерпеноиды; тритерпеноиды различной структуры и их производные.

2.2. Фенольный метаболизм (два пути – поликетидный и фенилпропаноидный). В свою очередь в данном разделе изучаются ЛРС, содержащие хиноидные соединения как соединения смешанного биосинтеза (фенилпропаноидного и изопреноидного), соединения ацетатно-малонатного биосинтеза, в т.ч. антраценоиды со структурой хризацина; фенилпропаноиды; их редуцированные дериваты (так называемые простые фенолы), и дериваты, образованные по смешанному пути - стильбены, флавоноиды и полифенольные соединения.

3. Дополнительный, или азотный, метаболизм – в процессе азотного метаболизма происходит включение аминокрупп через кетоглутаровую кислоту во все процессы биосинтеза. В дальнейшем, в результате процесса переаминирования, аминные группы могут включаться в любые синтезируемые структуры с образованием как основных метаболитов – протеиногенных аминокислот, так и специфичных, которые включают наряду с алкалоидами цианогенные гликозиды и непротеиногенные аминокислоты.

Построение курса фармакогнозии по разделению ЛР и ЛРС по содержанию основных групп БАС в соответствии с предложенной биогенетической классификацией [9] требует базовых знаний по физиологии и биохимии растений и позволяет достичь нескольких целей образовательного процесса:

1. Сформировать у студентов логические связи между фармакогнозией и предшествующими ее изучению естественно-научными дисциплинами (ботаника, физиология и биохимия растений).

2. Сформировать единообразные подходы к стандартизации ЛРС по главным действующим БАС.

3. Сформировать понимание закономерностей накопления БАС в растениях и обоснованный подход к заготовке ЛРС.

В курсах ботаники, используемых при подготовке специалистов на фармацевтических факультетах вузов [10; 11], основное внимание уделено вопросам морфологии, анатомии и систематики растений. Вопросы физиологии растений ограничиваются рассмотрением процессов фотосинтеза и в этом смысле не позволяют сформировать у студентов понятийный и логически непротиворечивый базис для понимания глубинного смысла

биогенетической классификации БАС. Для ликвидации этого пробела нами было предложено [12] расширить курс ботаники за счет часов регионального компонента ФГОС и ввести в него изучение основ физиологии и биохимии растений.

В предложенном подходе особняком стоят эфирномасличное и алкалоидоносное ЛРС. В существующих курсах фармакогнозии эфирномасличное сырье рассматривают как содержащее низшие терпеноиды, т.е. БАС изопреноидного механизма. Вместе с тем в составе эфирных масел выделяют не только моно- и сесквитерпеноиды, но и ароматические соединения фенольной природы. Таким образом, эфирные масла являются многокомпонентными смесями, содержащими БАС различной природы, и эфирномасличное сырье необходимо изучать после ЛРС, содержащего БАС основного и специфичного метаболизма.

Алкалоиды, как азотсодержащие соединения синтезируются в дополнительном метаболизме, когда в результате переаминирования из кислот цикла Кребса, захватывающих аминокислоты, образуются через аминокислоты истинные гетероциклические алкалоиды, или когда аминокислота переносится на структурные единицы, синтезированные по другим путям биосинтеза, например изопреноидному – дитерпеновые и стероидные алкалоиды. В этом плане алкалоиды целесообразнее рассматривать в конце курса фармакогнозии.

В предложенном курсе наряду с практическими занятиями по изучению ЛР и ЛРС содержащим БАС одной классификационной группы, предусмотрены лабораторные работы по качественному химическому анализу (для определения подлинности ЛРС) и по их количественному определению (для установления доброкачественности ЛРС), что позволяет сформировать требуемые по ФГОС компетенции уровня умения. В заключение курса предусмотрена учебно-исследовательская работа по стандартизации ЛРС, которая формирует у студента требуемые практические навыки. В результате обучения по предложенному курсу фармакогнозии у студента будут сформированы профессиональные компетенции, необходимые для выполнения трудовой функции, связанной с проведением приемочного контроля ЛРС и фитопрепаратов на его основе.

Вместе с тем способность и умение проводить анализ ЛРС и фитопрепаратов не гарантируют выполнение студентами второй, не менее важной трудовой функции, связанной с консультацией по способу применения ЛРС и фитопрепаратов, противопоказаниям, побочным действиям, взаимодействию с пищей и другими группами лекарственных препаратов. В существующих курсах фармакогнозии эти знания рассредоточены по всему курсу и не дают возможность сформировать соответствующую компетенцию. Для формирования такой компетенции необходима группировка ЛР и ЛРС, основанная на фармакотерапевтической классификации. В настоящее время такой подход используется для

подготовки учащихся фармацевтических колледжей [13] т.е. для специалистов со средним профессиональным образованием, которые в своей деятельности не сталкиваются с вопросами анализа ЛРС и фитопрепаратов. Возникшую проблему решают, вводя курс фитотерапии [14]. Однако нужно иметь в виду, что фитотерапия - врачебная специальность и требует соответствующей врачебной подготовки, которая не предусмотрена в системе подготовки провизоров. В предлагаемом курсе фармакогнозии, рассматривая его в широком плане, предусмотрен курс фитофармации, который проводится после завершения обучения по основному курсу фармакогнозии, где материал построен по химической общности групп БАС на основании их биогенетической классификации. Фитофармация – дисциплина, изучающая ЛРС и фитопрепараты на их основе, применяемые при лечении наиболее распространенных заболеваний с учетом их противопоказаний, нежелательных реакций, а также взаимодействия с пищевыми растениями. В курсе фитофармации ЛРС сгруппированы по их фармакотерапевтической классификации и основной упор делается на научно обоснованное, с использованием суммы знаний, полученных в основном курсе фармакогнозии, консультирование по способу применения ЛРС и изготовлению экстенпоральных фитопрепаратов на их основе, противопоказаниям, побочным действиям, взаимодействию с пищей и другими группами лекарственных препаратов. Курс фитофармации завершается решением ситуационных задач по эквивалентной и обоснованной замене ЛР в составе многокомпонентных фитопрепаратов, что позволяет сформировать требуемые в данной профессиональной компетенции умения и навыки.

Выводы

Предложенный усовершенствованный трехэтапный курс фармакогнозии дает возможность сформировать у выпускника-провизора необходимую сумму компетенций и подготовить его к выполнению требуемых трудовых функций.

На первом этапе изучается курсе ботаники с дополнительным разделом физиологии и биохимии растений, что позволяет сформировать у студента логические взаимосвязи с базовыми естественно-научными закономерностями и подготовить его к изучению основного курса фармакогнозии.

На втором этапе в основном курсе фармакогнозии изучаются ЛР и ЛРС, сгруппированные по биогенетической и химической общности содержащихся в них БАС, что формирует группу компетенций, необходимых для выполнения экспертизы качества ЛРС и фитопрепаратов.

Изучаются фитопрепараты и ЛРС, сгруппированные по фармакотерапевтической общности, что позволяет сформировать вторую группу компетенций, необходимых для консультирования пациентов.

Список литературы

1. Дегтярев В.А. Компетентностный подход – новая парадигма образования / В.А. Дегтярев, В.А. Трибунская // Вестник социально-гуманитарного образования и науки. - 2014. - № 4. - С. 35-47.
2. Варданян Ю.В. Развитие студента как субъекта овладения профессиональной компетентностью / Ю.В. Варданян, Т.В. Савинова, А.Н. Яшкова. - Саранск: Мордов. гос. пед. институт, 2002. - 100 с.
3. Об утверждении профессионального стандарта «Провизор»: Приказ от 9 марта 2016 г. № 91Н Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации. - URL: http://ggtu.ru/doc_word/studentu/Vipusniku/Framfak/03%20prof_standart_provizor.pdf (дата обращения: 10.06.17).
4. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 33.05.01 Фармация (уровень специалитета): Приказ от 11 августа 2016 г. № 1037 Министерства образования и науки Российской Федерации. - URL: <http://fgosvo.ru/news/2/1918> (дата обращения: 10.06.17).
5. Куркин В.А. Фармакогнозия: учебник. – 2-е изд. – Самара: Офорт, 2007. – 1239 с.
6. Лекарственное сырье растительного и животного происхождения. Фармакогнозия: уч. пос. / под ред. Г.П. Яковлева. – СПб.: СпецЛит, 2006. – 845 с.
7. Самылина И.А. Фармакогнозия: учебник / И.А. Самылина, Г.П. Яковлев. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 976 с.
8. Круглов Д.С. Классификация биологически активных соединений растительного происхождения в курсе фармакогнозии // Фундаментальные исследования. - 2015. - № 2.-21. - С. 4693-4698.
4. Круглов Д.С. Биогенетическая классификация растительных биологически активных соединений // Новые достижения в химии и химической технологии растительного сырья: материалы VII Всероссийской конференции. 24–28 апреля 2017 г. / под ред. Н.Г. Базаровой, В.И. Маркина. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2017. – С. 278-279.
9. Барабанов Е.И. Ботаника: учебник / Е.И. Барабанов, С.Г. Зайчикова. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 592 с.
10. Яковлев Г.П. Ботаника / Г.П. Яковлев, В.А. Челомбитько, В.И. Дорофеев. – СПб.: СпецЛит, 2008. – 687 с.
11. Круглов Д.С. Основы физиологии и биохимии растений // Международный журнал экспериментального образования. - 2015. - № 5. - Вып. 2. - С. 269-270.

12. Сокольский И.Н. Фармакогнозия: учебник для колледжей / И.Н. Сокольский, И.А. Самылина, Н.В. Беспалова. - М.: Медицина, 2003. - 480 с.
13. Куркин В.А. Основы фитотерапии: учебное пособие. - Самара: Офорт, 2009. – 963 с.