

ности и, соответственно, достаточно высоком уровне физиологической адаптации организма спортсменов к ее особенностям. Выявленные в исследованиях изменения иммунологических показателей у студентов-спортсменов 1, 3 и 5 курсов можно рассматривать как показатель состояния выраженной напряженности, а деятельность – как сложную и эмоциогенную для этой группы спортсменов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Брондз Б.Д. Т-лимфоциты и их рецепторы в иммунологическом распознавании. М.: Наука, 1987. С. 452.
2. Heine H. Gesundheit – Krankheit – Stress // Biol. Med. 1997. № 5. S. 200-204.
3. Аронов Г.Е. Иммунологическая реактивность при различных режимах физических нагрузок. Киев: Здоровье, 1987. 84 с.
4. Аронов Г.Е., Иванова Н.И. Еще раз о методологии иммунологического обследования спортсменов // Теория и практика физической культуры. 1989. № 12. С. 18-20.

5. Hanson P.G., Flaherty D.K. Immunological responses to training in conditioned runners // Clin. Sci. 1991. V. 60. P. 225-228.

Поступила в редакцию 21 декабря 2009 г.

Cherkasov D.V., Malysheva E.V., Gulin A.V. Research of the peripheral blood indicators and lymphocytes subpopulation among students-sportsmen in the course of training in the high school.

During all educational process in high school among selected students-sportsmen of different courses various changes in structure of peripheral blood are found out. Indicators of markers of a cellular differentiation among surveyed students-sportsmen also were exposed to considerable changes. Thus noted changes not always were unidirectional and had distinctions in different years of training. The given research allows to judge mechanisms of realization of process of adaptation and to solve a problem of early diagnostics and forecasting of development of secondary immunodeficiency conditions of sportsmen.

Key words: clinical immunology; adaptation; lymphocytes; monoclonal antibodies.

УДК 612.018 + 612.82

ОСОБЕННОСТИ БИОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ГОЛОВНОГО МОЗГА ДЕВУШЕК В РАЗЛИЧНЫЕ ФАЗЫ ОВАРИАЛЬНО-МЕНСТРУАЛЬНОГО ЦИКЛА

© С.В. Шутова, Ю.М. Копченкина, В.Н. Чичук

Ключевые слова: овариально-менструальный цикл; биоэлектрическая активность; межцентральные взаимоотношения; когерентность; коротколатентные слуховые вызванные потенциалы; гестационная доминанта.

В работе изучены изменения спонтанной и вызванной биоэлектрической активности головного мозга у девушек в течение овариально-менструального цикла. Показаны некоторые различия изучаемых характеристик. Сделано предположение о возможных механизмах.

ВВЕДЕНИЕ

Овариально-менструальный цикл (ОМЦ) – одно из проявлений сложного биологического процесса в организме женщины, характеризующегося циклическими изменениями различных систем. В целом, не вызывает сомнений фазовый характер различных физиологических процессов в организме женщины, в т. ч. и функций мозга. Например, при изучении изменений ЭЭГ и параметров сердечной деятельности в ответ на функциональные нагрузки у женщин репродуктивного возраста [1] было показано, что интенсивные нейроэндокринные сдвиги в лютеиновой фазе цикла вызывают функциональное напряжение различных систем организма и сокращают диапазон адаптивных реакций. Однако до настоящего времени целенаправленные исследования зависимости биоэлектрической активности головного мозга женщин от фаз ОМЦ не проводились, о чем свидетельствует отсутствие данных об этом в научной литературе.

Цель исследования: изучение изменений спонтанной и вызванной биоэлектрической активности головного мозга у девушек в течение ОМЦ.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследовании приняли участие 22 практически здоровые девушки 19–21 года – студентки института естественных наук ТГУ им. Г.Р. Державина. У всех исследуемых характеристики биоэлектрической активности головного мозга регистрировали в состоянии спокойного бодрствования в различные периоды ОМЦ: фазу десквамации (1 день), фолликулярную фазу (приблизительно 7 день), фазу предполагаемой овуляции (приблизительно 14 день), лютеиновую (21 день) и предменструальную (28 день) фазы.

Регистрация и последующая компьютерная обработка ЭЭГ производилась с помощью регистратора типа «Полиграф-1» (НИИ Нейрокибернетики, Ростов-на-Дону) и компьютерной программы «Ptest». Наложение регистрирующих хлор-серебряных электродов чашечкообразного типа производили по международной схеме «10–20» [2]. Крепление электродов на голове производилось с помощью шапочки из резиновых жгутов. Использовались монополярные отведения от трех симметричных областей: лобных (F3, F4), теменных

(P3, P4) и затылочных (O1, O2). Референтные электроды размещались на мочках ушей, индифферентный электрод – на лбу. Для последующего анализа на основе визуального контроля качества ЭЭГ подбирался 19-секундный участок, не содержащий артефактов. Фильтрация ЭЭГ осуществлялась в диапазоне 4–30 Гц. Анализ ЭЭГ включал определение усредненной спектральной плотности мощности (по методу быстрого преобразования Фурье) основных частотных диапазонов: тета (4–7 Гц), альфа (8–13 Гц), бета-1 (14–19 Гц) и бета-2 (20–30 Гц), и спектров когерентности (КОГ), включая альфа-1 (8–9 Гц), альфа-2 (9–11 Гц), альфа-3 (11–13 Гц) поддиапазоны. Кроме того, рассчитывали коэффициент активации ($K_{ак}$), который определялся как отношение суммарной мощности бета-диапазона к суммарной мощности альфа-диапазона:

$$K_{ак} = \frac{\sum \beta}{\sum \alpha}$$

Регистрация и последующая компьютерная обработка коротколатентных слуховых вызванных потенциалов (КСВП) производилась с помощью нейромониторизатора НМА-04-01 «Нейромиан» (НПКФ «Медиком МТД», Таганрог) и компьютерной программы «MIOSHHELL». Использовали биполярные отведения средне-теменных симметричных областей (T_3, T_4). Референтные электроды размещались на сосцевидных буграх, индифферентный электрод – на лбу. Фильтрация КСВП осуществлялась в диапазоне 100–1000 Гц, количество усреднений – 2000. Анализировали значе-

ния латентного периода (мс) и амплитуды (мкВ) колебаний семи основных волн.

При анализе изучаемых показателей использовались стандартные методы статистической обработки данных.

РЕЗУЛЬТАТЫ

При изучении особенностей биоэлектрической активности мозга девушек в различные фазы ОМЦ были получены следующие результаты.

Анализ динамики показателей спектральной мощности альфа-ритма показал изменение биоэлектрической активности мозга девушек в данном частотном диапазоне в течение ОМЦ. По большинству отведений наблюдали следующее: по сравнению с первым днем цикла к седьмому дню мощность альфа-ритма значительно увеличивалась, незначительно изменяясь к 14 дню, и выражено снижалась на 21 день исследования.

В диапазоне бета-ритма происходили противоположные изменения. В среднем, наиболее высокие показатели мощности отмечены в первый день цикла, затем к седьмому дню во всех отведениях они резко снижались, постепенно увеличиваясь к 14 и 21 дням.

Средние показатели спектральной мощности тета-диапазона изменялись не столь выражено, но можно отметить тенденцию к некоторому их увеличению в фолликулярную и овуляторную фазы цикла, по сравнению с первой и последней фазами.

Динамика $K_{ак}$ согласовывалась с указанными изменениями в альфа- и бета-диапазонах: наибольшие значения отмечены в первую фазу цикла, затем к седьмому

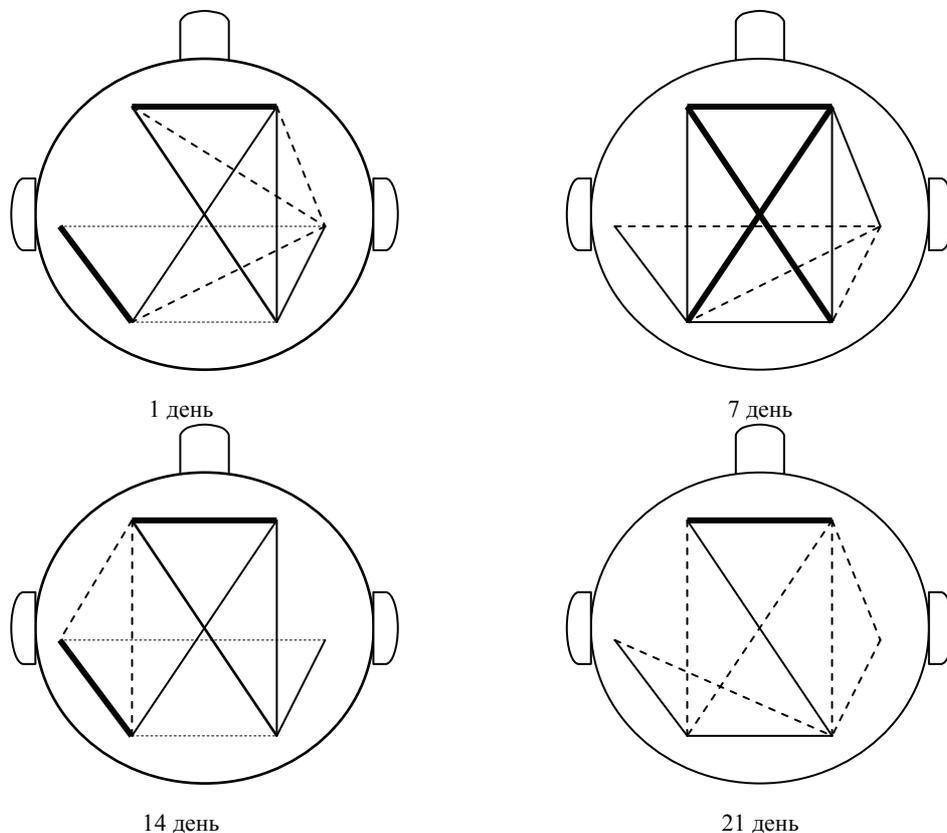


Рис. 1. Усредненные значения межцентральных взаимоотношений (когерентность) в α_1 -поддиапазоне у девушек в различные фазы ОМЦ. Обозначения: — 0,7 – 0,6; — 0,6 – 0,5; - - - - - 0,5 – 0,4.

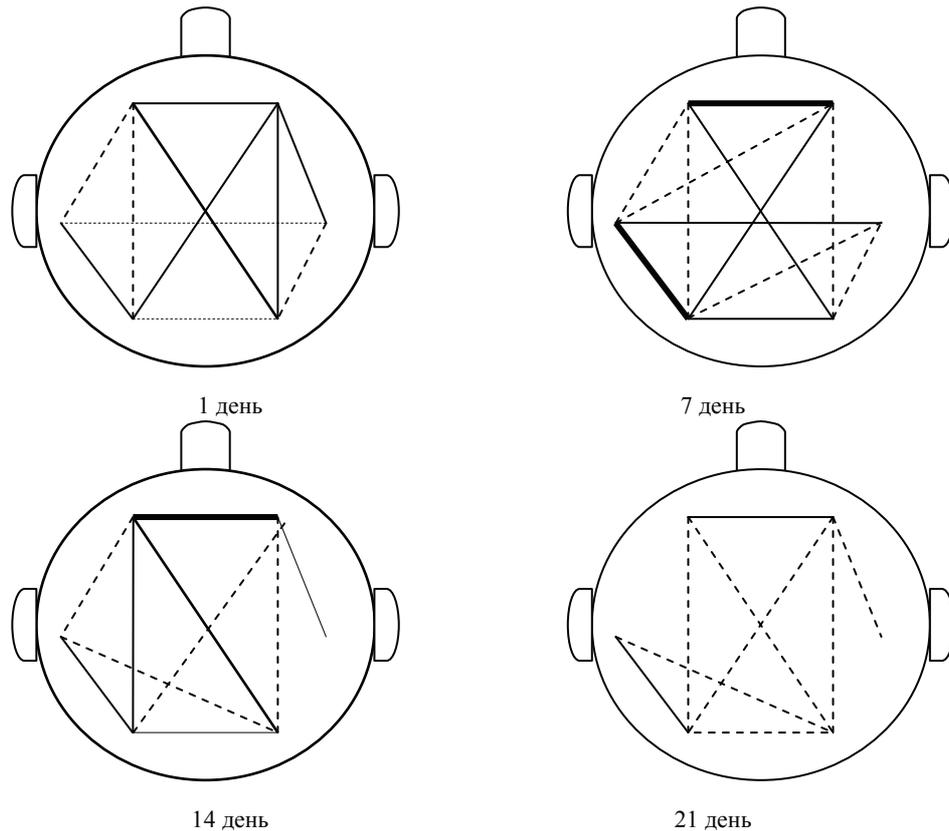


Рис. 2. Усредненные значения межцентральных взаимоотношений в α_2 -поддиапазоне у девушек в различные фазы ОМЦ. Обозначения: см. рис. 1

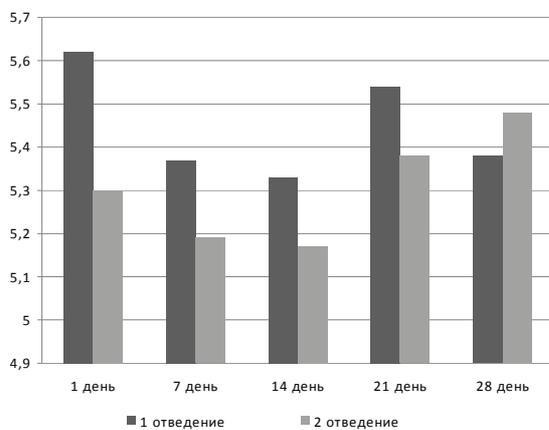


Рис. 3. Динамика показателей латентного периода (мс) 4-й волны КСВП девушек в течение ОМЦ

дню значение коэффициента активности резко снижается, постепенно возрастая к 14 и 21 дням. При анализе спектров КОГ были установлены следующие особенности.

Для количественной оценки динамики межцентральных взаимоотношений в α_1 -поддиапазоне у девушек в различные фазы овариально-менструального цикла были рассчитаны усредненные значения показателя КОГ по изучаемым отведениям (рис. 1).

Как видно из рис. 1, межцентральные взаимоотношения в α_1 -поддиапазоне в разные фазы ОМЦ несколько различаются: от первого к седьмому дню они суще-

ственно усиливаются, незначительно снижаясь к 14 дню и существенно к 21.

На рис. 2 отображены межцентральные взаимоотношения в α_2 -поддиапазоне у девушек в различные фазы овариально-менструального цикла.

По рис. 2 хорошо прослеживается динамика, аналогичная изменениям показателей в α_1 -поддиапазоне: степень когерентности последовательно увеличивается от 1 дня к 7 дню, где достигает максимальных значений, а затем к 14 дню начинает снижаться и к концу цикла достигает минимальных значений.

Таким образом, результаты изучения спонтанной электрической активности головного мозга девушек в течение ОМЦ показывают, что в середине цикла происходит существенное увеличение активности нейронов и усиление межцентральных отношений, в начале и в конце цикла – противоположные особенности.

При анализе среднегрупповых изменений латентного периода КСВП была выявлена следующая закономерность: независимо от отведения и порядка волны латентные периоды несколько уменьшаются к середине цикла и вновь увеличиваются к последнему дню. Это можно увидеть на примере среднегрупповых показателей латентности четвертой волны (рис. 3).

В динамике среднегрупповых изменений амплитуды КСВП, несмотря на их некоторую разнонаправленность, можно отметить следующую закономерность: происходит увеличение амплитуды волны КСВП к середине цикла и ее снижение к последней фазе ОМЦ. Это можно проследить на примере первой волны (рис. 4).

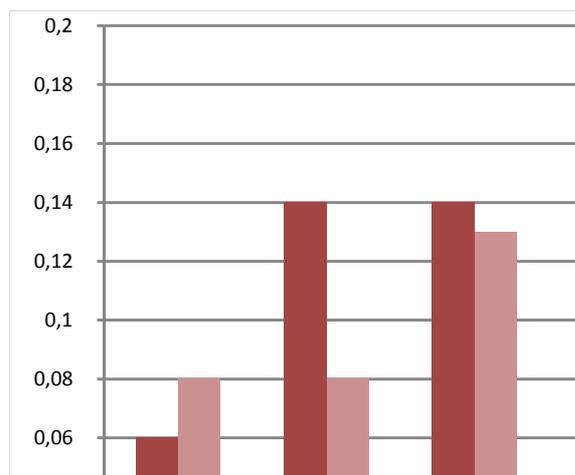


Рис. 4. Динамика показателей амплитуды (мкВ) 1-й волны КСВП в течение ОМЦ

Из рис. 4 видно, что амплитуда КСВП постепенно увеличивается к середине цикла и уменьшается к последним дням ОМЦ

Таким образом, нами выявлены различные изменения спонтанной и вызванной биоэлектрической активности головного мозга у девушек в течение ОМЦ.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Биоэлектрическая активность мозга девушек в течение ОМЦ изменяется следующим образом: в фолликулярную и овуляторную фазы цикла, соответствующие максимальной концентрации прогестерона и повышению уровня эстрогенов, а затем резкому снижению этих гормонов, клинической овуляции и т. д., наблюдается дефицит активации лобных, теменных и затылочных областей головного мозга, что может обуславливать особенности зрительно-пространственного восприятия, зрительно-моторной координации, невербального мышления и прогностической деятельности. К концу цикла и в первые его дни отмечены противоположные изменения функционального состояния мозга девушек, т. е. происходит выраженная активация лобных, теменных и затылочных областей.

При этом наблюдаются выраженные изменения межцентральных взаимоотношений, проявляющиеся в усилении когерентности начиная с фолликулярной фазы ОМЦ и уменьшении выявленных взаимосвязей к концу цикла.

Как известно, высокий уровень межцентральных взаимоотношений, т. е. выраженная синхронизация биоэлектрической активности различных отделов головного мозга, может означать, что:

- оба локуса на данной частоте следуют единому «водителю»;
- один из локусов в своей активности следует за другим;
- локусы объединены системой реципрокных связей;
- имеет место распространение по коре волн возбуждения (последнее, по-видимому, не имеет существенного значения в механизмах формирования когерентных отношений в ЦНС).

В результате длительных наблюдений, выполненных как на здоровых людях, так и на больных с различными формами мозговой патологии, В.С. Русинов с соавторами [3] показали, что оптимальный уровень когерентности является одним из факторов, регулирующих межцентральные отношения в коре большого мозга. Высокий уровень пространственной синхронизации корковых потенциалов не должен рассматриваться прогностически однозначно. Его повышение может быть полезным фактором, вероятно, для реализации некоторых простых и быстрых видов действий и только при определенном функциональном состоянии. Однако десинхронизация не является отрицательной, т. к. для выполнения более медленных и точных продуманных действий необходимо, чтобы каждый центр работал в своем собственном режиме с характерной для него частотой и амплитудой. Эффективность любой деятельности будет наибольшей не при максимальной, а при наиболее адекватной выраженности пространственной синхронизации биопотенциалов.

При изучении изменения характеристик КСВП в течение ОМЦ нами выявлена следующая закономерность: к середине цикла происходит уменьшение латентного периода с одновременным увеличением амплитуды волн, а в последующие фазы наблюдается обратная динамика. Согласно литературным данным [4], увеличение латентности и уменьшение амплитуды ответа КСВП свидетельствует о снижении уровня активации стволовых структур головного мозга. Таким образом, мы наблюдали увеличение общей активации головного мозга примерно в середине цикла и обратное уменьшение в последующие дни ОМЦ. Однако стоит отметить, что данная динамика не имеет четко выраженного характера, и для ее подтверждения требуются дополнительные исследования.

Исходя из вышесказанного, можно предположить, что полученная нами синхронизация различных центров мозга на 7 день овариально-менструального цикла обусловлена возникновением мощного источника активации в ЦНС, способного навязать свой ритм функционирования другим отделам мозга. Такие особенности позволяют предположить, что данный центр обладает свойствами доминанты.

Еще в работах Ухтомского было показано существование т. н. «гестационной» или «половой» доминанты. Она возникает у женских особей за некоторое время до того, как они становятся физиологически готовы к оплодотворению. По мнению И.А. Аршавского [5], эта доминанта обеспечивает поиск и сближение с противоположным полом и оптимальные условия для оплодотворения, а далее контролирует процессы беременности и лактации. Наличие такой доминанты было многократно подтверждено, в т. ч. в работах А.В. Черноситова [6]. Мы предполагаем, что полученные нами особенности динамики межцентральных взаимоотношений в течение ОМЦ также являются отражением функционирования гестационной доминанты. Как нами уже было отмечено, синхронизация выражено увеличивается на 7 день цикла, во время предполагаемого возникновения гестационной доминанты, а далее, к концу цикла, показатели когерентности постепенно снижаются, т. к. происходит снижение активности гестационной доминанты и смены ее на новую в следующем цикле. Последнее является необходимым услови-

ем формирования новых взаимоотношений, необходимых для реализации иных видов деятельности.

Следует, однако, отметить, что при математической обработке результатов было получено, что большинство выявленных нами изменений не имеют выраженной статистической значимости ($P \geq 0,05$), т. е. носят характер тенденций. Скорее всего, это связано с недостаточной выборкой исследуемых, т. к. вариабельность параметров всех без исключения биоэлектрических характеристик была чрезвычайно высока. Кроме того, несмотря на всю свою закономерность изменений, которые происходят в организме женщины во время ОМЦ, и их влияний на головной мозг человека, по сравнению со многими другими влияниями все же незначительна, и ожидать достоверной смены фоновой активности нейронов мозга было бы физиологически неверным. Исходя из вышесказанного, факт отсутствия достоверных изменений мы рассматриваем как вполне допустимый, а обоснованность сделанных нами выводов подтверждает последовательность и согласованность динамики изучаемых биоэлектрических характеристик.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полученные в исследовании результаты свидетельствуют о наличии изменений функционального состояния мозга девушек в течение ОМЦ. Полученные нами данные помогают углубить понимание механизмов циклических изменений функционального состояния мозга девушек, а также дают возможность прогнозировать

эффективность работы мозга и выполнение определенных когнитивных операций в разные фазы цикла.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ткаченко Н.М., Ильина Э.М. Активность вегетативной нервной системы при нормальном менструальном цикле // Акушерство и гинекология. 1994. № 1.
2. Jasper H.H. The ten-twenty electrode system of the International Federation // Electroencephalogr. Clin. Neurophysiol. 1958. V. 10. P. 371-375.
3. Русинов В.С., Гриндель О.М., Болдырева Г.И., Вакар Е.М. Биопотенциалы мозга человека. Математический анализ. М., 1987.
4. Гнездицкий В.В. Вызванные потенциалы мозга в клинической практике. М.: МЕДпресс-информ, 2003.
5. Аршавский И.А. Физиологические механизмы и закономерности индивидуального развития. М.: Наука, 1982. С. 58.
6. Черноситов А.В. Неспецифическая резистентность, функциональные асимметрии и женская репродукция. Ростов н/Д: Изд-во СКНЦ ВШ, 2000. 200 с.

Поступила в редакцию 21 декабря 2009 г.

Shutova S.V., Kopchenkina Y.M., Chichuk V.N. Special features of brain bioelectrical activity of young females during different phases of ovarian-menstrual cycle.

The article researches changes of spontaneous and induced brain bioelectrical activity of young women during ovarian-menstrual cycle. Some differences between the studied characteristics are shown. Suggestions about possible mechanisms are done.

Key words: ovarian-menstrual cycle; bioelectrical activity; intercentral relations; coherence; short-latent hearing induced potentials; gestation dominant.

УДК 61+929

«ЗЕМЛЕ ТАМБОВСКОЙ ПРОСИЯВШИЙ...»

© А.Е. Яковлев, Э.М. Османов

Ключевые слова: архиепископ Лука; хирург; клиника; ссылка; монография; признание; духовный наставник.
Имя архиепископа Луки известно многим отечественным хирургам и православным христианам. Этот архипастырь особо любим и почитаем нашими земляками. Будучи не только врачом, но и духовным наставником, он помогал людям словом и делом, врачевал их телесные и душевные раны, возвращал к жизни.

Главное в жизни – всегда делать людям добро.
Если не можешь делать для людей добро большое,
постарайся совершить хотя бы малое.

Архиепископ Лука –
профессор В.Ф. Войно-Ясенецкий.

ЖИЗНЕННЫЙ ПУТЬ СВЯТИТЕЛЯ

Для того чтобы понять, что за человек был Валентин Феликсович, какова его судьба, необходимо обратиться к биографии и профессиональной деятельности архиепископа-профессора.

Родился В.Ф. Войно-Ясенецкий в 27 апреля 1877 г. в Керчи. После окончания гимназии и Киевского худо-

жественного училища учился живописи в Мюнхене. В 1898 г. стал студентом медицинского факультета Киевского университета. В.Ф. Войно-Ясенецкий, окончивший медицинский факультет Киевского университета с золотой медалью, вспомнил: «Товарищи по курсу спросили меня, чем я намерен заняться. Когда я ответил, что намерен быть земским врачом, они с широко открытыми глазами сказали: «Как, вы будете земским врачом?! Ведь вы ученый по призванию!».

Я был обижен тем, что они совсем меня не понимают, ибо я изучал медицину с исключительной целью быть всю жизнь деревенским, мужицким врачом, помогать бедным людям».

После окончания университета в 1903 г. В.Ф. Войно-Ясенецкий трудился в глазной клинике Киева. Ам-