

Dunai Pál

ТРУДНОСТИ В ДИАГНОСТИКЕ БОЛЕЗНИ ДВИЖЕНИЯ И ПУТИ ПРОФИЛАКТИКИ В ПРОЦЕССЕ СПЕЦИАЛЬНОЙ НАЗЕМНОЙ ПОДГОТОВКИ КУРСАНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ В ЛЁТНОМ УЧИЛИЩЕ

В статье представлен обзор научных основ и представлений о генезе болезни движения, а также результаты фундаментальных исследований, раскрывающих основные направления изучения данного явления. Даны классификация, основные признаки и симптомы различных форм проявления болезни движения. В статье определена значимость отрицательного воздействия кинетоза на работу лётчика как один из наиболее значимых факторов, определяющий эффективность его деятельности. Анализируются пути профилактики и охарактеризованы рекомендации для правильного подбора средств и методов подготовки пилотов с учётом педагогических и методологических особенностей вузов, профилирующих на выпуск этих специалистов.

Ключевые слова: болезни движения, укачивание, авиакосмическая медицина, лётное обучение, диагностика, патогенез

ПОНЯТИЕ БОЛЕЗНИ ДВИЖЕНИЯ

Для лётчиков истребительной, штурмовой, бомбардировочной и фронтовой авиации имеет первостепенную важность состояние их здоровья, так как на их организм воздействуют такие факторы полёта как:

- перегрузки;
- укачивание;
- вибрация;
- шум;
- гипо-, и гипертермия;
- гипоксия;
- пространственная дезориентация;
- ионизирующее и высокочастотное излучение;
- кинетоз.

Эти факторы и в основном определяют способность пилота наиболее эффективно использовать боевые возможности летательных аппаратов. Исследования показали что не все лётчики способны использовать эти боевые возможности из-за разницы в развитии этих способностей. Это и определяет влияние на качество выполнения поставленных боевых задач. [33]

Определение понятия болезни движения

Болезнь движения – плохо изученное патологическое состояние. Ее малоизученность, очевидно, объясняется двумя факторами. Во-первых, симптомы болезни движения проявляются лишь в особых специфических состояниях, например, на корабле во время качки. При этом трудно предположить, что корабельный врач сможет осмотреть экипаж и изучить феноменологию болезни. Во-вторых, вне воздействия укачивающего момента

тот же самый моряк абсолютно здоров. В литературе не определено, является ли лицо, подверженное болезни движения больным, либо это лишь особое физиологическое (или патофизиологическое) состояние.

Классификация и формы проявления болезни движения

Существует несколько форм укачивания, возникающих при различных формах передвижения:

1. морская болезнь – при плавании на морских и речных судах;
2. воздушная болезнь – при полетах на самолетах и вертолетах;
3. железнодорожная болезнь – при езде на поездах;
4. автомобильная болезнь – при езде на автомобилях;
5. лифтная болезнь – при следовании лифтом.

Имеются даже безымянные формы укачивания. Они возникают при верховой езде, при езде на рессорных экипажах, ходьбе по неровной местности, по болотным кочкам. Укачивание может возникнуть также при пользовании качелями и каруселями, во время быстрых спусков на лыжах по крутым склонам, при активных вращательных и криволинейных движениях во время танцев, при акробатических упражнениях и др. Состояние укачивания может возникнуть даже при сильных и продолжительных землетрясениях [10].

Понятие и сущность болезни движения

Синдром укачивания или вестибуловегетативный синдром по предложению J.A. Irwin (1881) получил название «болезнь движения». Это название и в настоящее время имеет очень широкое распространение [11]. Под укачиванием понимается своеобразная реакция организма человека на действие инерционных сил при передвижении, особенно при резком изменении положения в пространстве транспортных средств. Укачивание проявляется в виде сложного комплекса симптомов центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, желудочно-кишечного тракта, гипофизарно-надпочечниковой системы и обмена веществ [10].

Эволюция понятия «болезни движения»

Древние греки и римляне, плававшие на галерах, фиксировали свое внимание на укачивании. Тошнота и рвота, появлявшиеся при этом на корабле были названы «*nauseo*» от греческого «*nausea*» то есть морская болезнь (в переводе с греческого «*nausea*» – морская болезнь, тошнота, рвота). Об этом есть упоминание в работах Гиппократов, относящихся к 460-475 гг. до н.э. Разнообразие симптомов укачивания их различный характер и выраженность послужили причиной появления многочисленных теорий происхождения морской болезни. Некоторые авторы отрицали качку как этиологический фактор морской болезни. Так, Эйзенман считал, что морскую болезнь вызывает морской воздух, насыщенный электричеством, а потому для предупреждения укачивания рекомендовал надевать на лицо железную маску с острями, притягивающими электричество. Семанс морскую болезнь объяснял заражением воздуха миазмой, развивающейся в морской воде в связи с гниением органических веществ. В своих работах Декарт (1650) объяснял явления укачивания необычными условиями плавания, в которое попадал человек, то есть психическим фактором [5]. В последующем исследователи пришли к убеждению, что

причиной укачивания являются механические, длительные, периодически повторяющиеся разнонаправленные перемещения тела человека в пространстве [10].

Краткий обзор истории развития в понимании патогенеза проявления укачивания

В развитии укачивания авторы указывали на большое значение раздражения вегетативной нервной системы, иннервирующей органы брюшной полости. Согласно Ленггенхагеру (1936 г.), укачивание вызывается давлением и натяжением симпатических нервных сплетений, расположенных в верхней части брюшной полости. В.Н. Болдырев (1927 г.) писал, что морская болезнь обусловлена главным образом психическими влияниями на желудочно-кишечный тракт, вследствие чего увеличивается отделение сока поджелудочной железы и тонкого кишечника. Всасывание этих соков способствует раздражению слизистых оболочек и появлению тошноты и рвоты. Я.И. Трусевич (1888 г.) предложил собственную теорию, согласно которой укачивание представляет собой обшечонстрикторный ангионевроз. Качка корабля вызывает смещение подвижных органов брюшной и грудной полости, создающее трение серозных оболочек. Раздражение, возникающее при этом, по системе блуждающего нерва в виде центростремительных импульсов передается в продолговатый мозг к сосудодвигательному центру, вызывая спазмы артерий, в первую очередь головного мозга. Этой анемией мозга автор объясняет всю симптоматику укачивания. Значительная группа исследователей решающее значение в патогенезе укачивания придает нарушению кровоснабжения, ведущему в конечном счете к раздражению различных отделов нервной системы, преимущественно вегетативной. При этом одни авторы основное внимание уделяют анемии, другие – гиперемии головного мозга, третьи – гиперемии спинного мозга. По мнению В. Гейнриха (1894), возникающая при качке гиперемия головного мозга ведет к изменению «общего чувствилища с последующим раздражением вагуса и брюшных нервных сплетений, следствием является тошнота и рвота». Важное значение придавалось непосредственному действию качки на различные отделы головного мозга, рассматривалось укачивание как своеобразное сотрясение мозга, нарушение функции мозжечка и варолиева моста с последующим раздражением тройничного, блуждающего и придаточного нервов; результат возбуждения некоторых подкорковых образований, в частности зрительных бугров, с находящимися здесь вегетативными центрами. Розенбах (1886 г.) писал о раздражении мозга и, особенно, его оболочек под влиянием механических колебаний корабля. По мнению П.Н. Пыпина, головной мозг при качке благодаря своей подвижности отстает по времени от движений корабля и черепной коробки, вследствие чего возникает трение между его оболочками и сдавление самой ткани мозга. При этом наиболее сильное трение происходит в местах выхода черепно-мозговых нервов, в особенности блуждающего. Большой интерес представляет теория П.Н. Пыпина (1888 г.), объясняющая явления укачивания нарушением равновесия и координации движений как в результате непосредственного раздражения при качке соответствующих центров, расположенных в мозжечке, продолговатом мозге и четверохолмии, так и вследствие многочисленности центростремительных импульсов, поступающих с полукружных каналов, органа зрения, брюшины и органов брюшной полости, а также чувства давления с подошв и сочленений. Существовала также теория зрительного головокружения, на основании которой считалось, что причиной укачивания является головокружение, возникающее вследствие отсутствия у человека правильного представления о направ-

лении движения корабля при его качке. Головокружение, как пишет П.Н. Пыпин, появляется вследствие «беспорядочности изображений, полученных глазом от предметов, которые находятся в непрерывных и беспорядочных движениях». К теории зрительного головокружения близко примыкает теория Гейнриха, считающего, что движение окружающих предметов при качке корабля вызывает зрительную иллюзию – в результате появляется головокружение, тошнота, рвота [5]. Исследования В.И. Воячека (1927 г.) и Quix показали, что механическое раздражение отолитового аппарата, является основной причиной появления симптомов морской болезни, испытываемой во время качки [28]. Рецепторные элементы заложенные в эллиптическом и сферическом мешочках преддверия ушного лабиринта, имея относительно низкий порог раздражения, чрезвычайно чувствительны к длительно повторяющимся прямолинейным перемещениям головы человека, в особенности в вертикальной плоскости. Поскольку такого рода движения не вызывают значимых купуло-эндолимфатических сдвигов и, следовательно, не приводят к стимуляции ампулярных рецепторов, укачивание при этих условиях возникает в результате внутри лабиринтного (канально-статолитового) рассогласования [16]. В 1929 г. В.И. Воячек предложил способ исследования летчиков, названный им опытом двойного вращения или отолитовой реакцией. Наличие некоторых общих компонентов ОР и выполнения «штопора» позволяет относить ее к наиболее приемлемым тестам для ориентировочного профессионального отбора [28]. Данная методика имеет широкое применение в целях врачебно-лётной экспертизы и в наши дни.

Морская и воздушная болезни как основные формы проявления «болезни движения»

Наиболее подробно изучены морская и воздушная болезни. Морскую болезнь вызывает качка корабля (рис. 1). Различают три вида качки корабля: бортовую (боковую), или поперечную, килевую, или продольную, и вертикальную. Обычно все эти виды качки корабля встречаются в сочетании [10].

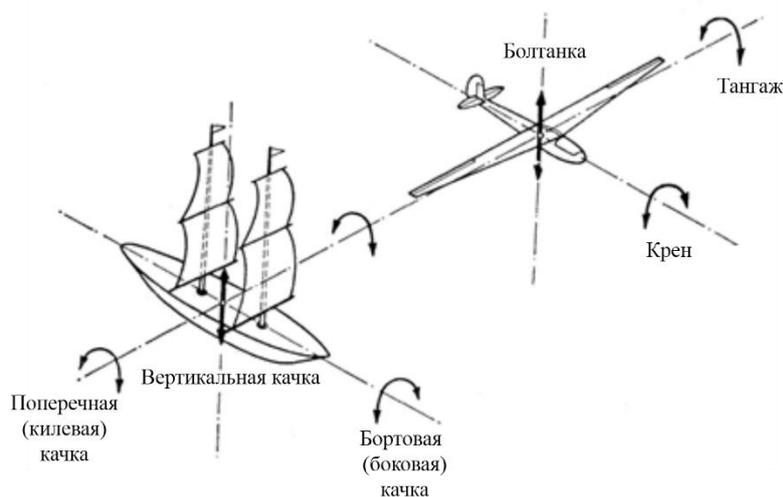


Рис.1 Движения корабля и самолёта [32]¹

Впервые в 1909г. В.И. Воячком было вычислено, что это движение сложное и может быть разложено на два компонента – движение круговое и прямолинейное, вертикаль-

¹ Подготовлено автором (MS Paint)

ное. При обоих движениях человек, находящийся на корабле, должен испытывать в отношении вестибулярного аппарата адекватные раздражения в виде углового ускорения для полукружных каналов и прямолинейного – для отолитового аппарата. В случае боковой качки максимальное угловое ускорение достигает не больше 3° , прямолинейное же выражается величиной $0,05g$; при килевой – угловое ускорение доходит до $2,8^\circ$, прямолинейное – $0,3g$; при типичной мертвой зыби (вертикальные перемещения) эти величины будут соответственно равны 0° , $0,2g$. Если сравнивать эти величины с минимальными, способными вызвать раздражение полукружных каналов и отолитового аппарата, то оказывается, что при пороге раздражения полукружных каналов, равном в среднем $2 - 3^\circ$ (В.М. Воячек, Rossem, Mulder), и при пороге отолитового раздражения, равном $0,01g$ (Mach), раздражение полукружных каналов не превышает или едва только превышает порог раздражения; адекватное же раздражение отолитового аппарата во много раз превосходит его. Таким образом, при качке полукружные каналы если и раздражаются, то только в минимальной степени, отолитовый аппарат в смысле раздражения достигает величины, значительно превосходящий порог раздражения. С раздражением отолитового аппарата В.И. Воячек связывает появление симптомов морской болезни. Морскую болезнь понимают как сложный процесс, обязанный ряду предпосылок, из которых существенное значение имеют механические факторы–перемещения преимущественно вертикальные, необычные для человека, притом нередко долго длящиеся. Наиболее выраженные вегетативные симптомы болезни движения бывают при передвижении самолета, когда вестибулярные раздражители достигают наибольшей величины и наибольшей продолжительности (летная болезнь, летное укачивание) [28]. Качка самолета – это перемещение его вокруг продольной оси, когда одно крыло поднимается, а другое в это время опускается и наоборот. При полетах укачивание может возникнуть при так называемой «болтанке», при «рыскании» самолета или при выполнении им нескольких следующих друг за другом маневров. «Болтанка» самолета происходит в результате вертикального перемещения его вверх и вниз. Чем больше масса самолета и выше скорость его полета, тем меньше «болтанка», а, следовательно, и укачивание. Под «рысканием» самолета понимают вращательные движения, совершаемые в горизонтальной плоскости вокруг ее вертикальной оси. При этом нос самолета смещается то вправо, то влево. Обычно это бывает при сильном боковом ветре. Когда пилот вынужден периодически «доворачивать» самолет, чтобы выдержать курс полета [10].

Если сопоставить качания аэроплана в воздухе с корабельной качкой, то при нестойком состоянии атмосферы возможны боковые и килевые качания аппарата. Принимая в расчет, что наклоны аппарата при таких качаниях меняются в своих направлениях не столь равномерно, как при морской качке, можно сказать, что полукружные каналы могут испытывать некоторое раздражение от углового ускорения. Помимо этих двух видов качания, самолет может попадать в условия, до некоторой степени напоминающие качку при мертвой зыби. Движущей силой при полете на планерах являются воздушные течения, возникающие вследствие разности температур атмосферы и земной коры. Планерист, пользуясь движением этих воздушных потоков, парит в воздухе, набирая ту или иную высоту в зависимости от силы потоков. Наличие воздушных потоков для планерных по-

летов является выгодным и существенно необходимым. При полете на моторном аппарате его поступательные движения вперед будут изменяться воздействием воздушных течений, в итоге, оставаясь параллельным линии горизонта, моторный аппарат будет описывать дугу в вертикальной плоскости. При этом возникнет качка, которая может спровоцировать вегетативный симптомокомплекс аналогичный симптомокомплексу при морской болезни [28]. Чтобы подтвердить эти предположения К. Л. Хиллов предложил исследование на специальных четырехштанговых качелях, устроенных таким образом, что при раскачивании площадка, на которой находится обследуемый, постоянно остается параллельной горизонту. (Рис. 2)

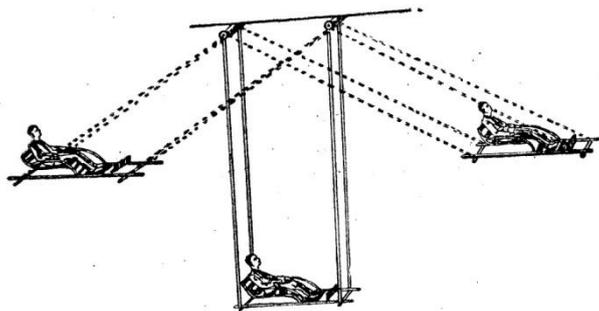


Рис. 2 Расположение испытуемого на качели Хилова [32]

Это обеспечивает преимущественное раздражение рецепторов статоконий и сводит до минимума раздражение полукружных каналов. Об устойчивости аппарата статоконий судят по времени появления у испытуемого вестибуловегетативных реакций – побледнения, холодного пота, тошноты, ухудшения самочувствия [2]. (Рис. 3–4)

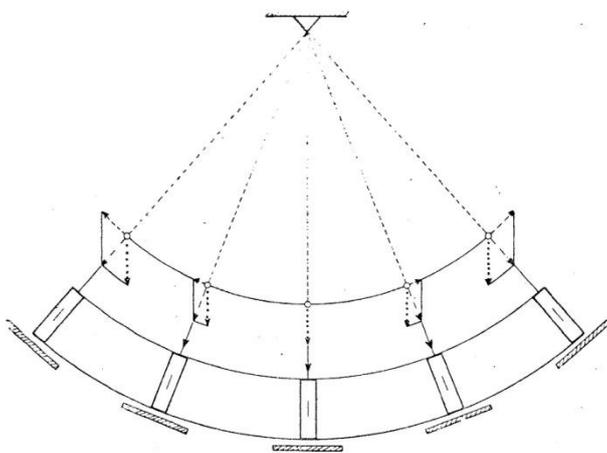


Рис. 3 Действия сил на обычной качели [32]

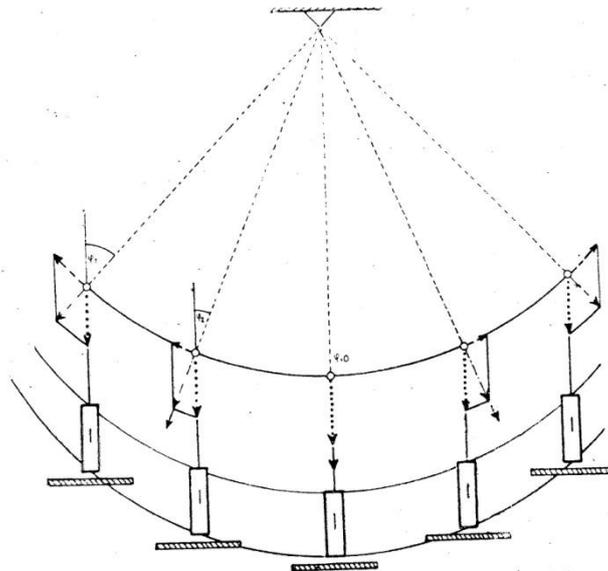


Рис. 4 Действия сил на качели Хилова [32]

Проявление кинетоза во время полёта

С начала развития авиации вестибулярному аппарату приписывалось большое значение. В период первой мировой войны американские авторы выпустили большое количество работ, трактующих о функции вестибулярного аппарата как важнейшего органа равновесия при полетах. Авторы других стран, наоборот, вестибулярному аппарату приписывали второстепенное значение, главную же роль при удержании равновесия в полете относили на орган зрения, тактильное чувство, глубокое, мышечное, костное, суставное, сухожильное чувства и на внутренностные ощущения. Нередко случается, что пилот в тумане настолько теряется в ориентации, что, выйдя из полосы его, неожиданно для себя оказывается летящим с большим креном или даже головой вниз. Экспериментальные исследования над глухонемыми показали, что ориентация в пространстве и определение скорости и направления у глухонемых при полетах мало отличается от такой же способности здоровых людей. Для удержания аэропланной статики по мнению Quix и O'Reilly (1922) отолитовый аппарат играет большое физиологическое значение, однако не остаются безучастными зрение и органы поверхностной и глубокой чувствительности. При разборе некоторых моментов полета можно убедиться о значении вестибулярного аппарата во время той или иной летной фигуры. При вираже на аппарате со скоростью 200 км/ч совершается поворот небольшого радиуса вокруг вертикальной оси; одно крыло аэроплана наклоняется к земле, другое – приподнимается, причем наклон может достигать до 290° . При таком крутом вираже с большой скоростью, когда имеются налицо изменения положения тела, делается особенно заметным действие центробежной силы. Центробежная сила вместе с линейным ускорением дают равнодействующую, направленную перпендикулярно к сидению кресла летчика и бывает при этом настолько велика, что, несмотря на крен аппарата, летчик удерживает то же положение, как и при горизонтальном полете, то есть перпендикулярно креслу. Благодаря этому летчик не чувствует наклона своего тела, а только известную придавленность к сидению кресла, положение же аппарата в данный момент он может определить или зрением, или посредством специальных приборов. Таким образом, при крутом вираже действуют два раздражителя:

изменение положения тела летчика и центробежная сила, которые являются адекватными для отолитового раздражителя. Действие углового ускорения при вираже не достаточно для раздражения полукружных каналов. При выполнении мертвой петли аппарат описывает окружность вокруг горизонтальной оси в сагиттальной плоскости. Наибольшее действие центробежной силы и силы тяжести будет происходить на нижней точке описываемой окружности, и, наоборот, минимальное действие на верхней, переход же между этими двумя крайними величинами раздражения происходит постепенно. Полукружные каналы при выполнении петли могут прийти только в состояние незначительного раздражения потому, что повороты около собственной оси при угловой скорости 45° очень медленны. При выполнении «бочки» летчик совершает спиралеобразное вращение вокруг горизонтальной оси, параллельной продольной оси аппарата при угловой скорости 600 в секунду. В этой фигуре встречается изменение положения тела и центробежная сила как раздражители отолитового аппарата. При выполнении «штопора» аппарат совершает вращение вокруг вертикальной оси, вначале с большим радиусом, а затем почти около собственной оси (В.Н. Филлипов); хвост самолета описывает круг несколько большего радиуса, чем нос; при этом голова и туловище летчика наклонены на угол, равный приблизительно 90° . При выполнении «штопора» имеются три фактора, способные вызвать раздражение отолитового аппарата: изменение положения тела, действие центробежной силы и вертикальное падение. При этой фигуре не безучастны полукружные каналы, преимущественно фронтальные, устанавливающиеся в плоскости вращения, особенно в момент выхода из «штопора», когда вращение быстро прекращается и наступает отрицательное угловое ускорение. В этот же момент наслаивается повторное раздражение отолитового аппарата благодаря наступившему изменению положения головы и туловища из горизонтального в нормальное, вертикальное.

При пикировании, скольжении на хвост и крыло, летчик изменяет положение тела в пространстве и подвергается действию прямолинейных ускорений, то есть находится под влиянием механических факторов, обуславливающих раздражение отолитового аппарата.

При выполнении большинства летных фигур участвуют адекватные раздражители отолитового аппарата и, казалось бы, рефлекторная деятельность пилота должна находиться всецело под влиянием вестибулярной функции. Однако оказывается, что организм отвечает на механические раздражения несколько сложнее, так как эти силы действуют не только на отолитовый аппарат, но и на весь организм в целом.

Наблюдения К.Л. Хилова при полетах и опыты на животных показывают. Что при пилотаже рецепторам других органов должно быть обращено больше внимания, чем лабиринту, функция которого косвенным путем затормаживается действием центробежной силы. В тех же случаях когда центробежная сила не участвует, и кинестетических импульсов нет, ушной лабиринт в ориентировке может играть существенную роль, как это бывает при крене, наклоне, извороте и при полете с закрытыми глазами [28].

Ориель (1927 г.) и Флак (1931 г.), обнаружившие при укачивании увеличение кетоновых тел в моче, высказали гипотезу о том, что причиной укачивания является аутоинтоксикация организма кетоновыми телами.

Заинтересованность вегетативной нервной системы в патогенезе укачивания отмечали многие исследователи. Фишер (1930 г.), обследуя пассажиров морского судна, обнаружил, что у большинства быстро укачивающихся людей даже независимо от качки имеются вагусные симптомы, причем и укачивание и вагусные симптомы почти в одинаковой мере снимались атропином, блокирующим блуждающий нерв. С этим согласуются данные И.К. Зюзина, показавшего, что у большинства людей, подверженных укачиванию, отмечается брадикардия (67%), пониженное систолическое (87%) и диастолическое (36%) артериальное давление, положительный глазо-сердечный рефлекс (94%). Данные изменения автор рассматривает как следствие понижения тонуса симпатического или повышения тонуса парасимпатического отделов вегетативной нервной системы.

Штаркенштейн (1927г.), распределил людей на три группы. В первую группу вошли люди с преобладанием «вагусных» реакций. Они укачиваются быстро и в тяжелой степени. Во вторую группу – лица с нормальным соотношением тонуса симпатического и парасимпатического отделов. Они относительно быстро адаптируются к качке и укачивание переносят легче. Третью группу составляют люди с пониженным тонусом блуждающего нерва и повышенным тонусом симпатической нервной системы. Они укачиваются реже других.

И.К. Зюзин (1940 г.), обследуя 120 летчиков, подверженных воздушному укачиванию, установил у них значительные биохимические сдвиги, в частности гипoadренинемию, указывающую на снижение тонуса адренало-симпатической системы и гиперинсулинемию, являющуюся следствием раздражения блуждающего нерва. Кроме того он выявил некоторый сдвиг кислотно-щелочного равновесия крови в сторону повышения ее щелочности.

К.Л. Хиллов (1944 г.), изучая взаимодействие вегетативной нервной системы с вестибулярным аппаратом, установил, что при раздражении последнего возникают компенсаторные реакции организма, характер которых зависит от функциональных особенностей нервной системы [5].

Н.А. Разсолов в своих работах (1965 г.) доказал, что одним из дополнительных этиологических факторов воздушной формы укачивания является пониженное парциальное напряжение кислорода во вдыхаемом воздухе, которое в большом числе случаев отягощает течение воздушной болезни. Показано, что скрытая форма укачивания во многих случаях переходит в выраженную у лиц летного состава на «высоте» 5000 м, а у лиц нетранспортных профессий на «высотах» 2000–4000 м [19].

С 90-х годов минувшего столетия работы, посвященные вестибулярной реактивности затрагивали темы вестибуло-глазодвигательных реакций в различных условиях [1][13][14][15], влияние вестибулярных воздействий на функцию иных анализаторов [6][12][31], изучение вертикальных вестибулоокулярных, цервикоокулярных рефлексов [21][22][23][24][25][26], изучение фармакологических средств терапии вестибуловегетативных расстройств [11][29][30]. Проводилось изучение вестибулярной функции в невесомости [9], вестибулозрительные взаимодействия, воздействие перегрузок на сенсорные системы [4], изучались показатели вестибулярной функции при минимальной опорной тактильной и проприоцептивной афферентации [14][15]. Проводилось исследование

функционального состояния желудка и особенности его гуморальной регуляции у человека при моделировании болезни движения [20], прогнозирование устойчивости к укачиванию методом компьютерной стабиллографии [8], роль структур вентральных отделов продолговатого мозга в контроле вегетативных функций при укачивании [18]. В последние годы наметился значительный прогресс в изучении фундаментальных вопросов нейрофизиологических и патофизиологических механизмов укачивания. Однако, единой точки зрения на механизмы, лежащие в основе «болезни движения» нет. Нет также и единого мнения о взаимодействии вестибулярного анализатора и экстралабиринтных систем. Крен в изучении только одной системы и выпячивание ее значения, по мнению Барнацкого В.Н., (1983) неперспективен [11].

Однако большинство специалистов придерживаются теории В.И. Воячека, согласно которой ведущая роль в возникновении укачивания принадлежит отолитовому аппарату.

Вторым основным механизмом возникновения укачивания является зрительно-вестибулярный конфликт. Одним из вариантов такой категории несинхронной работы вестибулярного и зрительного анализаторов является расхождение между реальным смещением объектов окружающей обстановки и относительно неподвижным положением головы укачивающегося индивидуума. Примерами такого рассогласования могут служить разглядывание человеком быстро движущегося пейзажа из окна скоростного поезда или автомобиля, а также многочасовые игры с быстрым перемещением зрительных образов на дисплее компьютера.

Относительно медленное разворачивание многочисленных признаков нейровегетативного синдрома укачивания и их достаточно длительное сохранение после устранения провоцирующих двигательных факторов говорят в пользу представления о том, что в эти процессы включены нейрогуморальные механизмы [16].

В клинической картине различных форм укачивания много общего. Различают такие формы укачивания, как астеническая, ажитированную и смешанную. Чаще всего наблюдается астеническая форма. Проявляется она резким угнетением эмоциональной сферы, психической подавленностью, заторможенностью и сочетается с различной степенью выраженности вегето-соматических реакций со стороны различных систем организма. Ажитированная форма проявляется чрезмерной неустойчивостью эмоциональной сферы: излишней разговорчивостью, немотивированным смехом, «театральностью» позы, речи и прочее. Наблюдается не оправданная обстановкой подвижность. При смешанной форме укачивания происходит смена эмоционального состояния.

Выделяют два варианта течения заболевания: выраженный и скрытый. У лиц, находящихся в состоянии выраженного укачивания, наблюдается усиленное слюноотделение, тошнота и рвота, бледность кожных покровов, холодный пот отсутствие мочевыделения. Появляются вялость, слабость, повышенная утомляемость, головокружение, головная боль, сонливость.

Если же у человека появляются лишь некоторая вялость, безразличие к окружающему, понижение работоспособности, налицо – скрытый вариант укачивания.

Воздушная болезнь у летного состава может протекать в скрытом варианте и проявляется в ощущении жара в голове, легкой слабости, вялости, незначительной тошноты, сухости во рту. Объективно наблюдается изменение окраски кожи лица и видимых слизистых оболочек, легкая потливость, тремор пальцев кистей рук. Течение этого варианта болезни опасно тем, что он с трудом диагностируется и меры против него, как правило, не предпринимаются.

Клинически выраженный вариант укачивания может быть тяжелой, средней и легкой степени. Тяжелая степень характеризуется активными проявлениями со стороны желудочно-кишечного тракта, нарушениями деятельности сердечно-сосудистой и нервной систем, в результате чего у человека резко снижается работоспособность. Субъективные ощущения больных крайне тягостные и хорошо иллюстрируются давно известным изречением: «В начале морской болезни боятся умереть, а если она затягивается, то желают умереть». При средней степени симптомы укачивания проявляются менее заметно, чем при тяжелой степени. При легкой степени наблюдаются головокружение, тошнота, незначительное нарушение аппетита, некоторая вялость, апатия [10].

Неврологические проявления укачивания характеризуются широким клиническим полиморфизмом. Они могут быть систематизированы и объединены в четыре группы синдромов:

1. вегетативно-сосудистой дистонии;
2. транзиторной астении;
3. межполушарной пирамидной асимметрии;
4. рассеянной неврологической микросимптоматики.

Первый и второй синдромы определяют в значительной мере физическую и умственную работоспособность. Третий и четвертый синдромы имеют важное сигнально-прогностическое значение и отражают качественно новый этап влияния знакопеременных ускорений на организм, сопряженный с появлением выраженных нарушений высшей нервной деятельности и органической неврологической симптоматики, изменений церебральной гемодинамики [3].

Кинетоз во время космического полёта

Среди многообразия форм болезни движения заслуживает внимание ее особая форма – космическая болезнь движения. Развитие симптомов болезни в полете наблюдается в той или иной степени выраженности примерно у 50% космонавтов. Эти симптомы обычно сглаживаются или исчезают в первые 6 суток полета. У некоторых космонавтов признаки космической болезни движения появляются также и в первые сутки после возвращения на Землю. Важно отметить, что в настоящее время пока еще невозможно достоверно предсказать степень выраженности симптомов болезни движения у космонавтов в полете. До настоящего времени нет твердо установленного механизма возникновения космической болезни.

Исследования выполненные в полете показали, что в первые дни пребывания в невесомости (2-е и 5-е сутки) выявлено существенное изменение вестибулярной функции. Эти изменения в условиях покоя проявлялись: дестабилизацией окуломоторной функции (спонтанный нистагм, повышение глазодвигательной активности саккадического и плавного характера); торможением следящей функции глаз при воздействии оптокинетических стимулов (движение мишени на экране в различных направлениях) и появлением

при плавном слежении дополнительных саккадических движений с переходом в нистагмоподобные реакции; снижением порогов оптокинетического нистагма; уменьшением при адекватной вестибулярной стимуляции при закрытых глазах скорости и амплитуды компенсаторного движения глазных яблок и появлением нистагмоподобных реакций, а при открытых глазах (без фиксации взора) выраженной дестабилизацией движения глазных яблок. Выявленные изменения вестибулярной функции, вестибуло-окуломоторного взаимодействия и снижение порогов нистагма указывают на повышение динамической возбудимости системы каналов, а имевшее место торможение следящей функции в покое может расцениваться как признак уменьшения статической возбудимости.

В настоящее время наиболее важное значение в механизмах возникновения космической болезни движения придается зрительно-вестибулярному и каналотоолитовому конфликтам, которые возникают на фоне повышения динамической возбудимости системы каналов и снижения отолитовой афферентации в первые дни пребывания в невесомости. Что касается механизмов нейрофизиологической адаптации в условиях невесомости, считается что они направлены на восстановление адекватного соотношения афферентной импульсации, поступающей в центральную нервную систему (ЦНС) с вестибулярной и других сенсорных систем [7].

Вопросы связанные с укачиванием привлекают внимание многих авторов. Однако, отсутствие единой общепризнанной теории патогенеза болезни движения, затрудняет решение стоящих перед морской, авиационной и космической медициной задач по ее профилактике, а также дальнейшему совершенствованию профессионального отбора [27].

Способы определения уровня склонности к укачиванию у курсантов, принимающих участие в лётном обучении

Существует целый ряд методов вестибулярного профессионального отбора на летную службу (опыт с двойным вращением Воячека В.И. (ОР2), десятикратный опыт ОР (ОР10), проба с непрерывным кумулятивным воздействием ускорений Кориолиса, проба на кумуляцию с прерывистым воздействием ускорений Кориолиса), все же до сих пор мы не имеем достаточно надежного способа, предугадывающего вестибулярные летные качества будущего пилота. А между тем статистические данные воздушных флотов показывают, что вопрос о профотборе должен быть решен, так как большинство аварий происходит не от дефектов материальной части самолетов, а по вине личного летно-подъемного состава (в 78%) [28].

Несмотря на техническое совершенствование транспорта, число укачивающихся в некоторых случаях достигает 90 процентов. Среди них как пассажиры так и работники транспорта [10].

Совершенствование средств транспорта, развитие авиации и космонавтики требует проведения более тщательного отбора операторов движущихся устройств с целью их наименьшей подверженности укачиванию.

Применение традиционных методов отбора по данным Глоточкина (1982) в 2–2,5 раза снижает отсеиваемых при обучении, на 30–40% снижает число аварий по вине «человеческого фактора», на 10–15% повышает надежность работы технических систем, а также уменьшает затраты на обучение специалистов. В настоящее время среди лиц,

специально отобранных и подготовленных к выполнению своих функциональных обязанностей, в условиях длительного действия ускорений развитие болезни движения в той или иной форме наблюдается в среднем в 15% случаев (у моряков от 5 до 20%, у летчиков от 1 до 11%, у космонавтов от 30 до 50%). В последние годы подверженность укачиванию возросла и в наземных средствах передвижения. Внимание специалистов все больше привлекает так называемая «скрытая» форма укачивания, которая также сказывается на операторской деятельности [27]. По данным некоторых исследователей до 24% испытуемых, которые традиционными методами профотбора были отнесены к вестибуло-устойчивым, развивается скрытая форма укачивания [3].

Разработка и внедрение современных, а также широкое использование ранее известных методов исследования вестибулярного аппарата является актуальной задачей и для более качественного отбора абитуриентов, поступающих на летные факультеты, и для обеспечения безопасности полетов. Одной из таких разработок является проведение функциональных нагрузочных тестов с электронистагмографической регистрацией (Лихачев С.А., Марьенко И.П.) [17].

На сегодняшний день, несмотря на более чем столетнюю историю изучения болезни движения, вопросы патогенеза, клиники и диагностики этого состояния изучены недостаточно.

Тренировка вестибулярного аппарата

Лицам, предрасположенным к кинетозам, следует тренировать свой вестибулярный аппарат. Во время летнего отдыха полезно качаться в гамаке и на качелях, постепенно увеличивая амплитуду. Также полезны занятия физкультурой, упражнения с наклонами, поворотами головы, вращениями туловища, кувырки, вращения и стояние в позе «березки». Адаптации к езде с ускорениями способствуют спортивные игры, сочетающие бег и прыжки с меняющимся ускорением (волейбол, баскетбол, большой теннис, футбол), а также велосипедные прогулки и занятия на горных лыжах. При регулярных тренировках вестибулярный аппарат перестает отвечать патологическим возбуждением. Профилактике кинетозов также способствуют занятия бальными танцами и аэробикой.

Синдромы укачивания являются часто встречаются в практике невролога и педиатра. Комплексный подход к проблеме кинетозов, сочетание нелекарственных методов профилактики и дифференцированного медикаментозного лечения способствует нормализации самочувствия, преодолению ограничений при различных видах активности и существенно повышают качество жизни лиц с выраженной склонностью к кинетозу.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- [1] Бабияк, В. И.: Реакции глазодвигательного аппарата и их сенсорные компоненты при сочетанном действии вестибулярных и зрительных раздражителей: автореф. диссертация доктора мед. наук / В. И. Бабияк. Ленинград (Л), 1977. 23 с.
- [2] Базаров, В. Г.: Клиническая вестибулометрия / В. Г. Базаров. Киев, Здоров'я, 1988. 200 с.
- [3] Бутко, Д. Ю.: Неврологические аспекты укачивания: автореф. диссертация на соиск. учен. ст. канд. мед. наук / Д. Ю. Бутко. Санкт-Петербург (СПб), 1994. 24 с.
- [4] Бухтияров, И. В.: Взаимодействие зрительной, вестибулярной и проприоцептивной систем в процессе пространственной ориентировки человека в условия воздействия боковых и продольнобоковых перегрузок / И. В. Бухтияров, О. А. Воробьев, М. Н. Хоменко // Авиакосмическая и экологическая медицина Москва (М), 2002. Т. 36. № 6. 3 – 8 с.

- [5] Вожжова, А. И.: Укачивание и борьба с ним / А. И. Вожжова, Р. А. Окунев. Л.: Медицина. 1964. 168 с.
- [6] Воробьев, О. А.: Оценка влияния вестибулярных раздражений на состояние органа слуха по данным импедансометрии / О. А. Воробьев, С. В. Скребнев, А. И. Кухаркин // Авиакосмическая и экологическая медицина. 1993. № 4. 21 – 24 с.
- [7] Газенко, О. Г.: Физиологические проблемы невесомости / О. Г. Газенко, И. И. Касьян. М.: Медицина, 1990. 288 с.
- [8] Голованов, А. Е.: Прогнозирование устойчивости к укачиванию методом компьютерной стабилотграфии: автореф. дис. на соиск. учен. ст. канд. мед. наук / А. Е. Голованов. СПб., 2007. 20 с.
- [9] Горгиладзе, Г. И.: Биологические эксперименты в невесомости. Вестибулярная функция / Г. И. Горгиладзе, А. А. Шипов // Авиакосмическая и экологическая медицина. 1996. № 6. 4 – 6 с.
- [10] Ефременко, М. П.: Укачивание, его профилактика и лечение / М. П. Ефременко. М.: ДОСААФ, 1981. 70 с.
- [11] Каркищенко, В. Н.: Фармакологическая коррекция вестибуло-вегетативного синдрома при моделировании болезни движения: автореф. дис. на соиск. учен. ст. канд. мед. наук / В. Н. Каркищенко. М., 1998. 34 с.
- [12] Карцев, В. И.: Зрительные функции человека при вестибулярных воздействиях / В. И. Карцев, А. А. Шипов // Авиакосмическая и экологическая медицина. 1993. № 4. 4 – 6 с.
- [13] Корнилова, Л. Н.: Вестибулоглазодвигательные реакции в условиях иммерсионной гипокинезии / Л. Н. Корнилова [и др.] // Авиакосмическая и экологическая медицина. 1992. № 4. 43 – 47 с.
- [14] Корнилова, Л. Н.: Зрительно-мануальное слежение и вестибулярная функция в условиях 7-суточной «сухой» иммерсии / Л. Н. Корнилова [и др.] // Авиакосмическая и экологическая медицина. 2008. Т. 42. № 5. 8 – 13 с.
- [15] Корнилова, Л. Н.: Спонтанные и зрительно индуцированные окуломоторные реакции в невесомости / Л. Н. Корнилова [и др.] // Авиакосмическая и экологическая медицина. 1996. Т. 30. № 1. 10 – 15 с.
- [16] Лилиенко, С. В.: Перспективы патогенетического лечения укачивания / С. В. Лилиенко // Российская оториноларингология. 2003. № 3 (6). С. 205 – 207.
- [17] Лихачев, С. А.: Диагностическое и экспертное значение функциональных тестов при выявлении латентной вестибулярной дисфункции / С. А. Лихачев, И. П. Марьенко // Вестник оториноларингологии. 2008. № 1. 24 – 27 с.
- [18] Поздняк, Л. В.: Роль структур вентральных отделов продолговатого мозга в контроле вегетативных функций при укачивании: тез. докл. к X съезду белорусского общества физиологов / Л. В. Поздняк. Минск: Бизнесофсет, 2001. 124 с.
- [19] Разсолов, Н. А.: Укачивание в условиях пониженного парциального давления кислорода во вдыхаемом воздухе: автореф. дис. на соиск. учен. ст. канд. мед. наук / Н. А. Разсолов. Москва – Якутск, 1965. 24 с.
- [20] Рогов, В. А.: Функциональное состояние желудка и особенности его гуморальной регуляции у человека при моделировании болезни движения: автореф. дис. на соиск. учен. ст. канд. мед. наук / В. А. Рогов. М., 1991. 24 с.
- [21] Склют, И. А.: Вестибуло-цервикоокулярный рефлекс у здоровых лиц / И. А. Склют, С. А. Лихачев, М. И. Тарасевич // Авиакосмическая и экологическая медицина. 1999. Т. 33. № 6. 39 – 42 с.
- [22] Склют, И. А.: Вертикальные вестибулоокулярные рефлексы (анатомо-физиологические и клинические аспекты) / И. А. Склют, С. А. Лихачев, М. И. Тарасевич // Авиакосмическая и экологическая медицина. 1993. № 5 – 6. 18 – 24 с.
- [23] Склют, И. А.: Вертикальные вестибулоокулярные рефлексы у человека в норме / И. А. Склют, С. А. Лихачев, М. И. Тарасевич // Авиакосмическая и экологическая медицина. 1999. Т. 33. № 3. 38 – 41 с.
- [24] Склют, И. А.: Способ регистрации активных движений головой в сагиттальной плоскости при исследовании вертикальных вестибулоокулярных рефлексов / И. А. Склют, С. А. Лихачев, М. И. Тарасевич // Авиакосмическая и экологическая медицина. 1999. Т. 33. № 1. 59 – 61 с.
- [25] Склют, И. А.: Цервикоокулярный рефлекс у здоровых лиц / И. А. Склют, С. А. Лихачев, М. И. Тарасевич // Авиакосмическая и экологическая медицина. 1999. Т. 33. № 5. 46 – 48 с.
- [26] Склют, С. А.: Исследование вертикальных вестибулоокулярных рефлексов / И. А. Склют, С. А. Лихачев, М. И. Тарасевич // Авиакосмическая и экологическая медицина. 1999. Т. 33. № 2. 64 – 67 с.
- [27] Соловьев, А. В.: Прогнозирование устойчивости человека к укачиванию на основе психофизиологических и конституционально-типологических особенности: автореф. дис. на соиск. учен. ст. д-ра мед. наук / А. В. Соловьев. СПб., 1997. 40 с.

- [28] Хилов, К. Л.: Функция органа равновесия и болезнь передвижения / К. Л. Хилов. Л.: Медицина, 1969. 280 с.
- [29] Чук, М. И.: Изучение фармакологических средств терапии вестибуловегетативных расстройств / М. И. Чук // Авиакосмическая и экологическая медицина. 1994. № 3. 11 – 14. с.
- [30] Шашков, В. С.: Фармакологическая профилактика вестибуловегетативного синдрома (болезни движения) в модельных исследованиях / В. С. Шашков [и др.] // Авиакосмическая и экологическая медицина. 2000. Т. 34. № 4. 8 – 13. с.
- [31] Щербаченко, Г. Е.: Особенности артикуляции при укачивании / Г. Е. Щербаченко, О. А. Воробьев, В. В. Зарицкий // Авиакосмическая и экологическая медицина. 1993. № 4. 19 – 21. с.
- [32] Dr. Galla Emil szerk.: Repülõorvostan, Zrínyi kiadó Budapest, 1956. pp.204.; 335-336.
- [33] Dunai Pál: Túlerhelésekkel szembeni túróképesség növelése a fizikai felkészítés eszközeivel – Repüléstudományi Közlemények – X. évfolyam 25. szám, ZMNE Repülõtisztai Intézet Szolnok, 1998/2. pp.17-22.

MOZGÁSBETEGSÉG DIAGNOSZTIZÁLÁSÁNAK NEHÉZSÉGEI, A MEGELŐZÉS MÓDJA A PILÓTA-KÉPZÉST VÉGZŐ OKTATÁSI INTÉZMÉNYEK SPECIÁLIS FÖLDI FELKÉSZÍTÉSÉNEK FOLYAMATÁBAN

A cikkben a mozgás betegség (kinetosis) kialakulásával kapcsolatos felfogásokkal és a jelenség tudományos alapvetéseivel és a jelenség kutatásának alapvető eredményeivel ismerkedhet meg az olvasó. Feldolgozza a jelenség osztályozását és megjelenési formáinak szimptomáit és kísérőjelenségeit. Foglalkozik a mozgás betegség negatív hatásainak jelentőségével, a pilóta tevékenységének hatékonyságát leginkább befolyásoló tényezőként. Elemzi és ajánlásokat fogalmaz meg a megelőzés, valamint felkészítés lehetséges módszereire és eszközeire figyelembe véve a pilótaképzést folytató oktatási intézmények pedagógiai és kiképzés módszertani sajátosságait.

Kulcsszavak: mozgásbetegség, tengeri betegség, repülő és űrorvostan, pilótaképzés, diagnosztika

DUNAI Pál (PhD)
egyetemi docens
Nemzeti Közszoigálati Egyetem
Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar
Katonai Repülő Intézet
Repülésirányító és Repülő-hajózó Tanszék
dunai.pal@uni-nke.hu
orcid.org/0000-0001-8583-0799

DUNAI Pál (PhD)
Associate professor
National University of Public Service
Faculty of Military Science and Officer Training
Institute of Military Aviation
Department of Aerospace Controller and Pilot Training
dunai.pal@uni-nke.hu
orcid.org/0000-0001-8583-0799



http://www.repulestudomany.hu/folyoirat/2016_3/2016-3-06-0348_Dunai_Pal.pdf

