

Л. Д. Ивлева

АНАТОМИЯ И БИОМЕХАНИКА В ХОРЕОГРАФИИ



Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Челябинский государственный институт культуры»

Л. Д. Ивлева

Анатомия и биомеханика в хореографии

Учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки
52.03.01 Хореографическое искусство, направленность (профиль)
«Искусство балетмейстера»

Челябинск
ЧГИК
2017

УДК 793.3(075)
ББК 85.32
И25

Утверждено на заседании кафедры педагогики хореографии
27.09.2017 г., протокол № 1

Рецензенты:

Т. В. Вольфович, кандидат педагогических наук, доцент (УралГУФК);
С. В. Тараторин, доцент (ЧГИК), заслуженный артист РФ

Ивлева, Л. Д. Анатомия и биомеханика в хореографии: учеб. пособие / Л. Д. Ивлева; авт. предисл. В. Е. Триодин; Челяб. гос. ин-т культуры. – Челябинск: ЧГИК, 2017. – 81 с.
ISBN 978-5-94839- 634-7

Пособие знакомит студентов с анатомическими основами хореографии (скелет туловища, суставы, мышцы), условиями, необходимыми для занятий хореографией (осанка, выворотность, гибкость, устойчивость, ловкость), биомеханикой движений в процессе занятий хореографией (анализ движений в суставах ног и участие мышц при исполнении элементов экзерсиса классического танца). Раздел «Вопросы балетной медицины» обращает внимание на наиболее частые травмы, возникающие в процессе занятий хореографией, – колена, бедра, стопы и голени.

Издание адресовано студентам направления подготовки Хореографическое искусство, направленность (профиль) «Искусство балетмейстера».

Печатается по решению редакционно-издательского совета ЧГИК

ISBN 978-5-94839-634-7

© Ивлева Л. Д., 2017
© Триодин В. Е., предисловие, 2017
© Челябинский государственный институт культуры, 2017

Оглавление

Южноуральская Терпсихора, В. Е. Триодин	4
Введение	18
Глава 1. Анатомические основы хореографии	20
1.1. Скелет туловища	20
1.2. Суставы	23
1.3. Мышцы	28
Вопросы для самопроверки	30
1.4. Особенности анатомического строения организма женщины	30
Вопросы для самопроверки	33
1.5. Механизм дыхания	33
Глава 2. Условия, необходимые для занятий хореографией	35
2.1. Осанка	35
2.2. Выворотность	36
2.3. Гибкость	39
2.4. Устойчивость	41
2.5. Ловкость	43
Вопросы для самопроверки	43
2.6. Значение элементов экзерсиса классического танца в развитии физических данных танцовщиков	44
2.7. Двигательные навыки	48
Вопросы для самопроверки	56
Глава 3. Биомеханика движений человека в процессе занятий хореографией	57
3.1. Анализ движений в суставах ног при исполнении элементов экзерсиса классического танца	59
Вопросы для самопроверки	63
3.2. Специальные физические упражнения	64
3.2.1. Методика развития прыгучести	65
3.2.2. Изометрические упражнения	66
3.2.3. Развитие силы маха	67
3.2.4. Упражнения для развития шага	68
3.2.5. Упражнения для растяжки	69
3.2.6. Упражнения для растягивания задних мышц бедра (полусухожильной, полуперепончатой и двуглавой, которые ограничивают выполнение движений, связанных с «шагом»)	70
3.2.7. Развитие устойчивости	71
3.2.8. Упражнения для улучшения выворотности (развитие выворотности и подвижности в коленных и голеностопных суставах)	71
3.2.9. Развитие выворотности в тазобедренном суставе	72
3.2.10. Упражнения для укрепления мышц спины, обеспечивающих правильную осанку	72
3.2.11. Упражнения для развития подвижности позвоночного столба	73
Вопросы для самопроверки	74
Глава 4. Вопросы балетной медицины	75
Вопросы для самопроверки	78
Список использованной литературы	79
Приложение. Мышцы нижней конечности	80

ЮЖНОУРАЛЬСКАЯ ТЕРПСИХОРА

1. Начало начал

В начале было Слово, – сказано в Библии. С тех пор человечество как аксиому воспринимает первородство Слова. Его могуществу слагали гимн: «Слово останавливало солнце, / Слово разрушало города» (Н. Гумилев).

И тем не менее Слово не всесильно. Оно не всегда точно может передать глубину мысли: «Мысль изреченная есть ложь» (Ф. Тютчев). Результативность воздействия слова, его целительный (или разрушительный) бальзам не так уж очевиден: «Нам не дано предугадать, как наше слово отзовется» (Ф. Тютчев).

Иногда складываются ситуации, когда даже молчание оказывается убедительнее слова (ведь бывает, что молчанье нам дороже всяких слов).

Слово как начало начал принимают далеко не все. Вселенная наполнена звуками. Блок слышал музыку космоса, даже музыку революции. Поэтому и Н. Заболоцкий молил: «Стань музыкою, слово».

Гете устами Фауста дал новый перевод Священного Писания: «В начале было дело». Именно дело, поступок полнее всего выявляют сущность человека. В марте 1999 г. премьер-министр Е. М. Примаков летел в Вашингтон с официальным визитом. Узнав по пути о начале военной операции НАТО против Югославии, Примаков развернул свой самолет над Антарктикой и полетел обратно. «Петля Примакова» вошла в мировую историю. США и их союзникам пришлось считаться с позицией России.

В многовековой социальной практике люди выработали и помимо слова многообразный язык взаимодействия. Об этом у Е. Винокурова: «Для чего же словами? / И жестом можно сказать! / Да одними бровями / Ты зал приневолишь рыдать». У Пушкина человек посылает человека к ядовитому дереву властным взглядом.

И даже манерой одеваться человек несет обществу определенную информацию о себе. На встрече с интеллигенцией в Кремле Хрущев кричал Вознесенскому: «Вы говорите ложь, уезжайте к чертовой бабушке». Вознесенский с тех пор перестал носить галстуки, перешел на шейные платки, завязанные в форме кукиша. Это была, как он сам признавался, «наивная форма протеста». Шарф директора Эрмитажа М. Б. Пиотровского – символ его внутренней свободы и раскрепощенности.

2. Мысль в изгибах тела

Тело человека – его портрет. Слова иногда лгут, тело никогда. Гоголь психологию своих героев описывает через их внешний вид. У Манилова глаза сладкие, как сахар. Собакевич – медведь, совершенный медведь. Плюшкин – съезжившийся старичишка. У чеховского человека в футляре и лицо, казалось, «было в чехле».

Тело человека – объект поклонения и обожествления. Маяковский клялся «беречь и любить» тело любимой женщины. Тело – древнейший и важнейший инструмент, которым человек посылает сигналы другому человеку. «Верной дорогой идете, товарищи», – говорит выброшенная вперед рука Ленина. А. Ахматова одним поворотом головы умела поставить на место бестактного собеседника.

Обучают тело говорить «во весь голос», усиливают мощь его мысли хореографы. Но даже они не подозревают, «сколько мысли в изгибе причудливо вскинутых рук» (Е. Винокуров).

Ритмические и пластические движения, исполненные под музыку, называют танцами. Танец – синтетическое действие, соединяет музыку с движением тела. Танец – важнейшая субкультура, способ познания мира и взаимодействия с ним.

В танцах каждого поколения есть, вероятно, какие-то пульсы, ритмы, которые влияют на психологию человека, образ его мыслей. А изменяющиеся люди преобразуют окружающий мир. Танцевально-звуковым фоном «шестидесятников» был джаз. Они были носителями нетоталитарного сознания, выразителями про-

тестно-эпатажного всплеска против однообразия в мыслях, одежде. Империи рушатся не только по решению партийных съездов, но и от того, что танцуют и под какую музыку. Вершиной танцевальной культуры является балет – комплекс театра, драматургии, танца, музыки, поэзии, изобразительного искусства. В России балет больше чем балет. Балет Чайковского «Лебединое озеро» стал хорошо опознаваемым во всем мире знаком русской культуры, своего рода национальным символом.

Балет завоевывает не только сцены театров, концертных залов, но и уличное пространство. Даже в московском метро был поставлен уникальный балет.

3. Танцевальную культуру – в школу

В школу нахлынуло половодье инициатив. Режиссер Н. Михалков предложил ввести факультативный курс по истории кино в школах и даже разработал список из 100 обязательных фильмов. Его поддержал министр культуры В. Мединский. Он обратился к министру образования и науки О. Васильевой с инициативой ввести в школах курс истории российского кино. Соответствующее пособие и целый курс видеоуроков уже разработан.

Российский футбольный союз продвигает футбол в общеобразовательной школе. Министр природных ресурсов и экологии С. Донской инициирует возвращение в школу уроков природоведения.

Сама министр образования и науки О. Васильева говорит, что ничто не развивает ребенка так, как шахматы. Есть ряд стран, где шахматы – обычный школьный предмет. Уроки шахмат А. Карпова готовы для массового внедрения в систему школьного и дошкольного образования.

Вице-премьер Ольга Голодец считает, что школам надо отказаться от прямоугольных классов. Парты целесообразно расставлять полукругом. В некоторых школах парты стоят уже даже в шахматном порядке.

В сложившейся ситуации в самый раз выступить с проектом,

который еще никто не озвучивал, – ввести в учебные заведения страны танцевальную культуру. Вовсе не для того, чтобы готовить профессиональных исполнителей, а для раскрытия во всей полноте красоты человеческого тела, осанки, т. е. манеры держаться. Давно подмечено, что вместе с выправкой корпуса выправляется и душа.

Танец – форма тактильной культуры. Тактильные отношения – отношения прикосновения. Танец объединяет энергетикой, учит умению услышать партнера («святая наука – расслышать друг друга». Б. Окуджава), прийти с ним в согласие. Тест на «отзывчивость» не надо сдавать. Танец – это и есть отзывчивость тела и души. Это создает соборную атмосферу, которая пропитывает не только танцевальный класс, но и всю школу. В этом проявляется особое качество танца – его симфонизация, гармоническое соединение разных людей, интересов, предметов в единое целое. Наконец, танец воспитывает художественный вкус, который опять-таки выходит за пределы сферы искусства, дает о себе знать и в точных науках. В конце февраля 2017 г. ушел из жизни выдающийся ученый, отец-основатель математической физики Л. Д. Фаддеев. Он любил повторять, что математика – это прежде всего красота, сожалел, что не все могут получить эстетическое наслаждение от математических формул. Фаддеев играл на рояле (как А. Эйнштейн на скрипке). Наверное, это помогало ему соединить физику с математикой, найти новые закономерности.

Благодетельными телесными упражнениями заниматься надо с самого раннего возраста – 6–7 лет. В 11 уже поздно – костяк сформирован. Поэтому танцевальную культуру в школах нужно вводить с первого класса. Обучать танцам можно всех детей, в том числе с ограниченными возможностями. Вот любопытный пример. Чемпион России по брейк-дансу Евгений Смирнов попал в аварию, ему ампутировали одну ногу. Казалось бы, о танцах надо забыть. Но он начал тренироваться, научился держать тело в тонусе, снова стал танцевать и даже выступил в «Минуте славы». Смирнов открыл инклюзивную школу танцев для де-

тей-инвалидов в Краснодаре. Он рассказывает, как занятия изменяют детей. Они становятся более подвижными, уверенными в себе, радостными.

В начале февраля 2017 г. в Москве открылся III фестиваль особого театра «Протеатр. Международные встречи». Это театр инклюзивного направления. Он объединяет обычных актеров и танцовщиков с особенностями опорно-двигательного аппарата, ментальными нарушениями. Театр стирает обычные представления об артисте танца, открывает новые горизонты, показывает исключительные возможности человека, способного преодолеть недуг тела и исполнить хип-хоп, участвовать в дэнс-перформансах.

Потребность в танцевальных педагогах услышана высшими учебными заведениями. Сегодня многие «непрофильные» вузы готовят хореографов: педагогические вузы, вузы культуры, консерватории, вузы физической культуры и спорта, Гуманитарный университет профсоюзов.

Танцевальному искусству учат и в некоторых средних учебных заведениях, колледжах, лицеях.

4. Хореографом рождаются, а не становятся

В ногу с трендом времени идет и Челябинский институт культуры. Ведущий педагог кафедры педагогики хореографии – властительница танца профессор Любовь Дмитриевна Ивлева. Ее опыт работы заслуживает публичного обсуждения и осмысления.

Биография Л. Д. Ивлевой – классический пример борьбы предназначения (Божьего замысла) с обстоятельствами («суровой прозой») жизни. Не она выбирала профессию, а профессия ее.

Еще в начальных классах школы, повинуюсь каким-то внутренним ритмам, жившим в ней, она танцевала на переменах и даже, кажется, по пути в школу и домой. Потом стала заниматься танцами во Дворце пионеров, а после окончания школы – в Доме учителя. И руководила танцевальным коллективом в школе.

Но в личном листке по учету кадров эта художественная часть жизни умещалась только в графе «хобби», «увлечения».

Профессиональные занятия шли совсем по другому сценарию.

По совету-настоянию семьи Ивлева поступила в промышленный техникум и получила специальность техника-конструктора. Работала в литейном, кузнечно-прессовом, механическом цехах. Потом ее перевели в отдел главного конструктора, и она была признана лучшим конструктором за разработку крыльчатки вентилятора (в двигателе). Но по вечерам все-таки прибегала в школу, чтобы отвести душу.

Производство подталкивало к повышению квалификации. И Ивлева поступила в сельскохозяйственный институт на отделение механизации сельского хозяйства. Вот ведь как бывает: душа рвется в небо, а руки вынуждены заниматься земными делами.

Его величество Случай, как всегда, разрулил ситуацию. Как-то Ивлева пригласила на только что поставленный со школьниками балет «Дикие лебеди» своего первого педагога по Дворцу пионеров. Ее мнением она очень дорожила. И педагог сказала категорично: тебе надо серьезно заниматься хореографией. А буквально через несколько дней ей в руки попала газета, из которой она узнала об открытии кафедры хореографии в Ленинградском институте культуры. Два эпизода сплелись вместе. Будто вспышка озарила ее. Она вмиг перечеркнула свою так удачно складывающуюся производственную карьеру и оказалась студенткой, потом аспиранткой ЛГИК. Вернулась в Челябинск, прошла в институте культуры путь от преподавателя до профессора, заведующей кафедрой педагогики хореографии. Ее выстраданный путь в профессию увенчан почетным званием «Заслуженный работник культуры РФ».

5. Хореография как коррекционная педагогика

За долгие годы работы на педагогическом поприще Ивлева сделала неутешительный вывод: сложившаяся система образования разучилась видеть внутренний мир человека. Воспитание заменили обучением. Знание возводится в абсолютную ценность. Учебные заведения учат «компетенции», становятся все более

профориентированы. В Царском Селе висит мемориальная доска «Здесь воспитывался Пушкин». Сегодня о выдающихся выпускниках сообщают, что они учились в конкретной школе. А сами птенцы учебных заведений напоминают ученого, описанного Маяковским: у него «ни одного человеческого качества, не человек, а двуногое бессилие». «Зато он может ежесекундно извлекать квадратный корень».

Ивлева выработала для себя емкую формулу: личности в человеке должно быть больше, чем профессии. «Душой исполненный полет» (А. Пушкин) не должен быть ограничен сценой. И потому она давно уже сделала для себя правилом измерять свою работу по тому, как шагают по жизни, социализируются ее танцующие выпускники.

Десять лет руководила Ивлева детским танцевальным коллективом «Ракурс» при медицинском институте. В коллективе занимались 15 человек. 10 из них поступили в институт культуры, в том числе 8 – на хореографическое отделение. Пятеро из этой восьмерки окончили вуз с отличием. Одна из ее выпускниц защитила кандидатскую диссертацию, работает в Университете физической культуры, танцует в профессиональном театре.

Важная деталь. Одна пятилетняя девочка страдала врожденным вывихом бедра. Занятия хореографией помогли ей справиться с недугом. Ивлева поделилась своими наблюдениями с медиками. Они объяснили ей, что есть даже понятие *танцевально-двигательная терапия*. Доктор Танец дифференцированно подходит к своим клиентам. Вальс положительно влияет на сердечно-сосудистую систему. Фламенко подойдет тем, у кого проблемы с суставами. Латинские танцы укрепляют позвоночник.

Девочка с вывихом бедра у Ивлевой – это, конечно, крайность. И потому, может быть, заслуживает особого медицинского исследования и осмысления. Но кто подсчитал, как изменяется душевный склад, мироощущение, отношение к жизни у людей с гармонично расправленным корпусом, с красивой походкой,

гордо посаженной головой. Князь Мышкин отличался умением красиво писать. И сам стал красивым человеком. В былые времена в школе даже был предмет чистописание.

Был у Ивлевой в медицинском институте и взрослый коллектив «Ракурс». Его костяк составляли студенты, будущие врачи. Ивлевой интересно было проследить влияние хореографии на профессию. То, что ей рассказывали, тянуло на открытие. Но руки не доходили до документального фиксирования и дополнительного исследования. А будущие врачи в один голос уверяли, что податливое под влиянием занятий тело облегчает процедуру работы с лежачими больными, что разработанные на тренировках подвижные, пластичные руки увереннее оперируют, массируют.

Наконец, Ивлева вплотную подошла к самой школе. Ее захватила идея включения в компетентности учителя умения учить школьников танцам. Она начала с педагогического училища – инкубатора подготовки учителей начальных классов.

Если говорить кратко, ее «выпускники» создавали школу радости, учение с увлечением. Дети не просто с удовольствием, «от души» танцевали, вместе готовили праздники, а увлеченно учились. Между педагогами и школьниками сложилась атмосфера доверия, классные занятия органично перетекли во внеклассные.

Идея школы с хореографическим уклоном овладела Ивлевой. Она глубоко убеждена в том, что хореография – это коррекционная педагогика, танцевать должны все: взрослые и дети, пожилые и молодые, здоровые и больные.

Российское искусство за рубежом – желанный гость. «Вы нам картофель, мы вам / Вишневым неповторимый чеховский сад» (А. Вознесенский). А уж балет России для зарубежья больше чем балет.

Ивлева пять лет работала в школе искусств в Греции (г. Серрес). Школа, где она вела занятия, давала мастер-классы, стала занимать первые места на северогреческом и всегреческом смотрах. А потом был открыт прямой «хореографический мар-

шрут» Челябинск – Серрес. Укрепились «межгосударственные» контакты. Так, девочка из Серреса приехала в Челябинск, где занималась в институте культуры, потом в Греции стала ведущей балериной. Ивлева со своими воспитанниками приезжала в Серрес и концертировала совместно с греческими детьми.

Аплодисменты зрителей – это только одна сторона творческого содружества. Другая – впитывание российскими детьми греческой культуры. Они жили в греческих семьях, осваивали образ жизни своих сверстников и, неожиданно для самих себя, обнаруживали прорастание в себе византийских корней (византийской ДНК), берущих начало еще со Святого князя Владимира.

Ивлева видела, как танцевальная культура разрушает железный занавес, преодолевает санкции, как сокращаются расстояния, когда на одной сценической площадке танцуют коллективы разных стран, как протянутые друг другу руки сближают людей. Одним словом, Ивлева выстроила свою часть стратегического моста доверия между Западом и Россией. У нее родилась своя версия известного слогана: хореографы всех стран, соединяйтесь.

6. Становление хореографической России

Всякий проект должен иметь свое теоретическое обоснование. Л. Д. Ивлева подготовила целую библиотечку по теории танца и хореографическому образованию.

В учебном пособии «История преподавания танца» Л. Д. Ивлева интересно рассказывает о становлении профессионального танца, о деятельности выдающихся педагогов.

Впервые танец нашел теоретическое осмысление в XII в. в Италии. К XV в. Милан определился как центр и школа танцев всей страны.

Франция не хотела отставать от Италии. Во второй половине XV в. она широко распахнула двери перед итальянскими хореографами. Один из них начал преподавать при французском дворе основы «ученого» танца. В 1661 г. Людовик XIV учредил Ака-

демию танца в Париже. Западная Европа с нее начинает формальный отсчет хореографического образования.

Зарождение профессионального танцевального искусства в России связано с именем плясуна Ивана Лодыгина. В 1629 г. царь Михаил Федорович ввел его в штат своего двора. Лодыгину приказано было во французской манере представлять разные игры, танцы и прочие увеселения.

Иноземные танцы пришлись по вкусу. В 1672 г. при дворе царя Алексея Михайловича был открыт кремлевский театр. В его репертуаре находилась пьеса иностранных авторов. Каждый акт заканчивался театральным танцем. Его называли балетом. Термин *ballet* (балет) означает 'танцевать'. Балет – вид искусства, сочетающий хореографию, музыку и драматический замысел.

Подлинным реформатором танцевальной культуры выступил Петр I. В 1717 г. после полуторалетнего пребывания за границей он ввел ассамблеи. Так называл Петр «вольные собрания для забавы и дела». На ассамблеях играли в шашки и шахматы, курили табак, пили вино, водку, чай, кофе, закусывали, решали деловые вопросы. Важнейшей частью ассамблеи были танцы.

Петр I ввел преподавание бальных танцев как обязательный предмет в казенных учебных заведениях. Вольно или невольно Ивлева оказалась наследницей инициативы Петра I. И она считает, что умение танцевать – один из показателей культуры человека. Дворянина всегда можно было отличить по внешней выправке, потому что дворянин прошел танцевальную школу. К примеру, менуэт (он долго доминировал в танцевальной культуре) приучал ловко кланяться, ходить прямо, грациозно протягивать руку, делать все движения и манеры приятными. У сутуловатых от природы выпрямлялась спина. А главное – душа. Грациозность физическая порождала грациозность духовную. И чем больше Ивлева вчитывалась в документы истории, тем становилась все более убежденной сторонницей танцевального всеобуча.

Уже после смерти Петра I в Петербурге в 1738 г. была основана

Государственная балетная школа, в Москве подобное заведение возникло в 1773 г.

Собственно русскую школу танца Ивлева связывает с именем французского танцовщика Шарля Дидло. Дидло в 1801 г. возглавил в Петербурге театр, при нем достигший мировой славы («Там и Дидло венчался славой» А. Пушкин).

Дидло был поклонником русских народных танцев. В его хореографии угадывалось их присутствие. В результате выработалось то направление искусства, которое получило название первой русской школы классического танца (1801–1831).

Дидло принадлежит авторство позы «стояние на пальцах». Это был переворот в искусстве. Танцовщица заняла главенствующее положение в балете. Дидло воспитал немало замечательных русских балерин, в том числе Истомину. «Блистательна, полувоздушна», – писал о ней Пушкин.

Вторая русская школа танца (1848–1888) связана с именем «русского француза» Мариуса Ивановича Петипа. В этот период происходит окончательная дифференциация танца. Классический танец подымается на уровень условного языка искусства, близкого по значению к языку симфонической музыки. Петипа довел пальцевую технику до совершенства. Изменился даже балетный башмак. Его мягкий заостренный носок становится тверже и квадратнее. Поэзия выразительного танца отступала перед техникой «стального носка», «удивительных пуант». Параллельно рождается характерный танец, впитавший в себя стихию народных танцев, характер народа.

В эпоху Петипа российский балет считался образцовым во всех отношениях.

Рубеж XIX – XX вв. (1898–1908) Ивлева называет эпохой Э. Чеккетти (третьей русской школой). Итальянский темперамент этого хореографа оказывал колдовское влияние на исполнителей, помогал осваивать технику бесконечных вращений, пируэтов, свободно владеть виртуозным исполнением. Влияние Чеккетти

испытывали даже не учившиеся у него непосредственно артисты (например, А. Я. Ваганова).

Последним из могикан русской школы классического танца оставался Н. Г. Легат, являвшийся знатоком балетного катехизиса. Педагогика Н. Легата была умной, атмосфера занятий мягкая, дружеская. Чего другие педагоги достигали за год, он добивался за месяц. Его величайшее достижение – гениальный ученик Вацлав Нижинский.

Дух захватывает, когда углубляешься в историю борьбы взаимоисключающих концепций танца. М. М. Фокин бросил перчатку святым святым – классике. Его захватила всепоглощающая страсть «естественного движения», обогащенного пантомимой и мимикой. «Фокинизм» преподавания (четвертая русская школа) открыл новые возможности мужского танца, но не привел к революции в женском балете (конец феминизма в балете?).

Советская балетная школа – ценнейший хореографический пласт. Она связана с новаторством в области хореографической педагогики (А. Ваганова, В. Тихомиров и др.). Открываются новые балетные театры и школы. Советский балет покорила мир.

Современная хореографическая Россия стоит перед соблазнами зрелищных шоу. Тем внимательнее надо изучать хореографическую литературу Ивлевой. Ее книги не бальный разговор («мазурочная болтовня»). Они – камертон хореографической мысли, требуют вдумчивого серьезного чтения. Даже беглый обзор показывает многообразие школ, россыпь мировоззренческих установок. Нужен осознанный выбор. Ивлева сделала его. Для нее классический танец – «наше все». Особое место Ивлевой в ряду хореографов определяется тем, что она сформулировала и обосновала педагогические принципы и методы в обучении классическому танцу. Собственно говоря, Ивлева создала новое научное направление – педагогику классического танца. Важное место в новой научной дисциплине занимает разработанная Ивлевой история экзерсиса (комплекса тренировочных упражнений) клас-

сического танца.

Уже было сказано, что поза – основная «речевая единица» классического танца. Но методик обучения движению, положению человеческого тела с позиции анатомии, физиологии, биомеханики практически нет. Ивлева заполнила и этот пробел. В соавторстве с А. В. Куклиным она разработала анатомо-физиологические основы хореографии, а спустя 11 лет расширила и углубила тему, подготовив к изданию уже самостоятельно предлагаемое учебное пособие.

И, наконец, последнее. Сила танца в его массовости. Сегодня танцевать хотят все. Любительские хореографические коллективы заполнили все пространство. Они есть в школах, вузах, на предприятиях, в учреждениях культуры, в детских садах и домах престарелых. Тем востребованнее становится методика педагогического руководства любительским коллективом, подготовленная Ивлевой. Это в полном смысле слова настольная книга для руководителя хореографической самодеятельности.

7. Все флаги в гости будут к нам

Л. Д. Ивлева издала библиографический аннотированный указатель статей из журналов «Советский балет» и «Балет» за 1981–2007 гг.

Хорошее начало. Теперь бы потянуть за историческую ниточку и замахнуться на указатель публикаций по всей истории хореографии, а там и на собрание самих публикаций. Другими словами – заложить фундамент хореографической библиотеки. Это нужно прежде всего для того, чтобы не произошла ампутация хореографической памяти.

О хореографии важно не только читать и рассказывать. Балет нужно видеть, и потому нужен хореографический музей, в котором были бы собраны графика, живопись, фильмы, скульптуры, связанные с историей танца. Выдающийся хореограф О. М. Виноградов уже приступил к созданию хореографического Эрмитажа.

Во весь голос необходимо ставить вопрос о создании ре-

гионального Центра хореографии, Дворца танца. Это должно быть открытое культурное пространство с лекциями, выставками, спектаклями, хореографическими фестивалями, интерактивными программами, мастер-классами. Пусть балы в стиле ампир (поздний классицизм) станут брендом Челябинска. Пусть возродится танцующая эпоха, вновь появятся «очаровательные франты минувших лет», «цари на каждом бранном поле и на балу» (М. Цветаева).

Ну и, наконец, надо готовить документы, обоснования, объединять заинтересованных людей, формировать общественное мнение о введении уроков хореографии в общеобразовательной школе.

Сегодня все эти направления сконцентрированы на кафедре педагогики хореографии Челябинского института культуры. На ней трудится человек-драйв Любовь Дмитриевна Ивлева. Кажется, это про нее написал С. Маршак: «Все, до чего коснется человек, озарено его душою». Но масштабы задач по превращению Челябинска в региональную (а там, глядишь, и во всероссийскую) столицу танцев требуют расширения субъектов деятельности: привлечение СМИ, учреждений культуры, образования, творческой интеллигенции, ну и, конечно, танцующей аудитории. Челябинск будет прирастать креативным пространством танца. Все флаги в гости будут причаливать к Челябинску. Время, вперед.

В. Е. Триодин,

доктор педагогических наук,

профессор,

заслуженный деятель науки РФ,

заслуженный работник культуры РФ,

почетный председатель

Санкт-Петербургского отделения

Российского творческого союза

работников культуры

ВВЕДЕНИЕ

Данное пособие специально разработано для курса «Анатомия, физиология, биомеханика и основы медицины в хореографии».

Одним из видов профессиональной деятельности выпускников вузов культуры и искусств является педагогическая (преподавание хореографических дисциплин). Педагог-хореограф должен знать основные требования, предъявляемые к обучающимся танцу (осанка, апломб, гибкость, ловкость, сила, быстрота, выносливость); анатомические основы хореографии. Имеющиеся учебные издания содержат сведения об анатомии и физиологии (книги М. Ф. Иваницкого [5], М. С. Миловзоровой [8]), биомеханике хореографических упражнений (учебное пособие Е. Г. Котельниковой [7]), основные требования к занимающимся танцами (издание Н. И. Тарасова [10]), рассматривают медико-физиологические аспекты в сфере хореографического искусства (статья И. А. Баднина [2]).

Танец – это вид искусства, в котором средством создания художественного образа являются движения и положения человеческого тела. Анализ движений человека опирается на анатомию аппарата движения (строение и функции костей, суставов и мышц), дает сведения о двигательных возможностях человека. Физиология изучает жизнедеятельность целостного организма и отдельных его систем, раскрывает закономерности функционирования органов движения, в области интересов биомеханики – законы, по которым осуществляются движения человека. Они происходят под влиянием внешних (сила тяжести и реакция опоры) и внутренних (взаимодействие между звеньями тела человека) сил. Только при их равнодействии возможно равновесие тела при исполнении любого движения.

В процессе обучения танцу педагогу-хореографу, руководителю хореографического коллектива необходимо учитывать анатомо-физиологические и биомеханические закономерности функ-

ционирования двигательного аппарата своих учеников:

- амплитуду движений ног в тазобедренном, коленном, голеностопном суставах и в суставах стопы;
- характер движений рук, плечевого пояса, плечевого сустава;
- подвижность туловища на разных уровнях позвоночного столба;
- степень развития тех или иных групп мышц.

Педагог должен иметь представление о состоянии здоровья учеников со стороны:

- сердечно-сосудистой системы;
- координации движений;
- анализаторных систем;
- степени владения равновесием, а также физиологических характеристик двигательных качеств.

Для сбора этих данных возможно использование общепринятых методик: ознакомление с медицинской картой, применение медицинской аппаратуры (электрокардиограф), наблюдение, тестирование, анкетирование и др.

Существенным является объективное выяснение состояния аппарата движения учеников. Это позволяет определить методы и приемы обучения хореографии, а также наметить перспективы профессионального и творческого роста коллектива.

В изданной учебной литературе по различным видам танца (классический, народно-сценический, историко-бытовой и др.) рассматривается методика изучения движений, однако практически отсутствует обоснование предполагаемых методик с позиций анатомии, физиологии, биомеханики.

В процессе обучения студент овладевает способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные отличия и культуру развития (ОК-6); способен осознать роль искусства и культуры в организации человеческой жизнедеятельности и развивать собственное восприятие художественного творчества (ОПК-2).

ГЛАВА 1. АНАТОМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХОРЕОГРАФИИ

1.1. Скелет туловища

Скелет участвует в движениях всего тела и его частей, а также служит опорой в любых позах. В скелет туловища входят позвоночный столб, грудная клетка, к нему примыкают пояса верхних и нижних конечностей (рук и ног).

Позвоночный столб является осевой частью скелета туловища и выполняет роль твердой опоры тела. Он защищает находящийся внутри позвоночного канала спинной мозг и участвует в движениях туловища и головы. Позвоночный столб состоит из отдельных позвонков, которые последовательно соединяются друг с другом. Позвоночный столб имеет четыре физиологических изгиба: лордозы (вперед) – шейный и поясничный; кифозы (назад) – грудной и крестцовый. Изгибы позвоночного столба становятся отчетливыми к 5–6 годам и окончательно формируются к 18–20 годам. Они увеличивают его рессорные свойства. Кроме естественных изгибов позвоночника могут возникать его патологические изменения – изгибы вправо и влево (сколиозы). Они обычно образуются в первые школьные годы и связаны с асимметричным напряжением мышц и их переутомлением при длительном неподвижном сидении в неправильной позе. На развитие позвоночного столба благотворное влияние оказывают физические упражнения.

Грудную клетку образуют грудной отдел позвоночного столба и 12 пар ребер, замыкаемых спереди грудиной. Основными формами грудной клетки являются цилиндрическая, коническая и плоская. Большое влияние на форму и подвижность грудной клетки оказывают физические упражнения.

Скелет верхних конечностей подразделяется на два отдела: пояс верхних конечностей, который соединяет руки с туловищем, и сами руки. Пояс включает в себя лопатки и ключицы; скелет руки состоит из плеча, предплечья и кисти.

В скелете рук выделяются следующие суставы: плечевой, локтевой, лучелоктевой и лучезапястный.

Плечевой сустав имеет простую, шаровидную форму, три взаимно перпендикулярные оси вращения: поперечную, вокруг которой возможны движения вперед (сгибание) и назад (разгибание), переднезаднюю – отведение и приведение, вертикальную – пронация (повороты внутрь) и супинация (повороты наружу). Кроме того, в плечевом суставе возможно круговое движение. Движения в плечевом суставе обычно сочетаются с движениями пояса верхних конечностей.

Объем движений в плечевом суставе составляет: сгибание – 90° , разгибание – 45° , отведение – 90° , приведение – 30° , супинация – 85° , пронация – 85° .

Локтевой сустав состоит из трех сочленений: плечелоктевого, плечелучевого, лучелоктевого.

Плечелоктевое сочленение имеет блоковидную форму и одну ось вращения, вокруг которой возможно сгибание и разгибание.

Плечелучевое сочленение имеет шаровидную форму и три оси вращения. Вокруг поперечной оси возможны сгибание и разгибание предплечья, вокруг вертикальной – пронация и супинация. Сагиттальная ось не используется в движении, так как между костями предплечья натянута костная перепонка.

Лучелоктевое сочленение имеет цилиндрическую форму и одну вертикальную ось, вокруг которой возможны пронация и супинация.

Таким образом, в локтевом суставе возможны сгибание и разгибание вокруг поперечной оси, пронация и супинация – вокруг вертикальной. Величина подвижности вокруг поперечной оси, т. е. сгибание и разгибание предплечья, составляет 140° .

Размах движения при пронации и супинации также приблизительно равен 140° .

Лучезапястный сустав имеет эллипсоидную форму. В нем возможны сгибание и разгибание, приведение и отведение вокруг сагиттальной оси. Пронация и супинация кисти вокруг вертикальной оси происходят вместе с одноименными движениями предплечья.

Запястно-пястные суставы малоподвижны.

Пястно-фаланговые суставы имеют шаровидную форму и три оси вращения. Вокруг этих осей происходит сгибание и разгибание, отведение и приведение, а также круговые движения. Пронация и супинация могут быть только пассивными, если одной рукой захватить один из пальцев другой. Сгибание и разгибание возможны на $90\text{--}100^\circ$, отведение и приведение – на $45\text{--}50^\circ$.

Руки в танце являются наиболее выразительной частью тела. Их движения разнообразны, координированы, четки и быстры. Движения большого размаха связаны с подвижностью позвоночника. Чаще всего руки движутся неодновременно и в разных направлениях, плоско, т. е. движения происходят сразу в нескольких суставах. Кроме того руки участвуют в сохранении равновесия тела.

Скелет нижних конечностей делится на пояс нижних конечностей, соединяющий ноги с туловищем, и собственно ноги, в которых выделяют бедро, голень, стопу. Поясом ног служит таз. Он представляет собой замкнутое костное кольцо, образованное правой и левой тазовыми костями, крестцом и копчиком. Таз связан с позвоночником, и от его положения зависят изгибы позвоночника. Чем глубже таз наклонен вперед, тем глубже поясничный лордоз. Обычно таз слегка наклонен вперед, но исполнителю для правильной постановки корпуса и осанки необходимо держать его в среднем положении (не слишком сильно наклоненным вперед или назад). Сильный наклон таза назад выпрямляет все изгибы позвоночника, поэтому спина становится плоской, уменьшается гибкость позвоночника, особенно в поясничном от-

деле, ухудшаются его рессорные свойства, мышцы спины в этом случае быстро утомляются, а поддержание равновесия тела требует огромной затраты сил. Обеспечить правильную постановку таза достаточно трудно.

1.2. Суставы

Каждая из костей скелета неподвижна, но скелет в целом подвижен. Двигательные возможности человека обусловлены строением суставов.

Соединение костей друг с другом зависит от их функции. В местах большой подвижности кости скрепляются с помощью суставов, представляющих собой прерывное соединение двух или нескольких костей, между которыми имеется щелевидное пространство. Суставы классифицируются по форме: шаровидные, ореховидные, эллипсоидные, блоковидные, цилиндрические.

Человеческое тело, как любой материальный объект, имеет **три измерения**: продольное, поперечное, передне-заднее. Через тело соответственно можно мысленно провести три взаимоперпендикулярные плоскости: передне-заднюю, или сагиттальную (делит тело на правую и левую половины); фронтальную (делящую тело на переднюю и заднюю половины) и поперечные, проходящие горизонтально (делят тело на разных уровнях на верхнюю и нижнюю части).

Соответственно этим трем воображаемым плоскостям принято рассматривать три взаимно перпендикулярные **оси движений** звеньев и суставов. Вокруг оси, проходящей через центр сустава спереди назад (сагиттальной), происходит движение, называемое отведением и приведением звена тела; вокруг фронтальной оси осуществляются движения сгибания и разгибания; вокруг оси, проведенной через сустав вдоль звена, – поворот внутрь и наружу.

Движение вокруг той или иной оси называют **степенью свободы движения**. Количество данных степеней зависит от формы и строения сустава. Суставы, имеющие сферическую форму, обладают тремя степенями свободы движения, в них возможны отведение и приведение, сгибание и разгибание, поворот внутрь и наружу (пронация и супинация); кроме того, в шаровидных суставах (в частности, плечевом) – круговое движение. К суставам с тремя осями вращения принадлежит и ореховидный (тазобедренный). Движения в нем совершаются как и в шаровидном, но амплитуда движений меньше.

Эллипсоидные суставы имеют две оси вращения. В них возможны сгибание и разгибание, приведение и отведение, а также круговое движение, но поворот внутрь и наружу невозможен. Таков лучезапястный сустав.

Блоковидный и цилиндрический суставы относятся к одноосным. В них одна ось вращения – фронтальная, вокруг которой возможны только сгибание и разгибание (локтевой, коленный, голеностопный).

Движения позвоночного столба происходят вокруг трех осей вращения: поперечной – сгибание и разгибание, передне-задней – наклоны вправо и влево, вертикальной – скручивание в ту или иную сторону. Кроме того, можно выполнить круговые движения, представляющие собой результат движений вокруг различных осей вращения. Наиболее подвижными являются шейный и поясничный отделы позвоночника, менее подвижны верхний и нижний участки грудного отдела. Подвижность позвоночника зависит от межпозвоночных дисков. Они упруги, пластичны и могут деформироваться при движениях позвонков.

Тазобедренный сустав образован вертлужной впадиной тазовой кости и головкой бедренной кости. Тазобедренный сустав прост по форме (ореховидный), имеет три оси вращения, вокруг которых происходит сгибание и разгибание, отведение и приведение, супинация и пронация. Кроме того, в тазобедренном сус-

таве возможно производить бедром круговое движение. Подвижность бедра в тазобедренном суставе меньше, чем плеча в плечевом, в связи с тем, что площади сочленяющихся поверхностей костей более соответствуют одна другой; связочный аппарат тазобедренного сустава развит гораздо сильнее; тазобедренный сустав окружают значительно более мощные мышцы. Величина подвижности бедра в тазобедренном суставе составляет 120° , из них приблизительно 106° приходится на сгибание и 15° на разгибание. Величина пассивного сгибания может достигать $150\text{--}160^\circ$. Степень сгибания увеличивается при сочетании этого движения с небольшим отведением, а также со сгибанием в коленном суставе. Так, при согнутой в коленном суставе голени максимальное сгибание в тазобедренном суставе возможно на 118° у женщин и 121° у мужчин. При разогнутой голени – только на 84° и 87° соответственно. Такое ограничение подвижности связано с двумя моментами: во-первых, с тем, что при разогнутом положении голени центр тяжести бедра смещается, увеличивая момент силы тяжести (при одинаковой мышечной силе произвести сгибание труднее); во-вторых, с пассивной недостаточностью мышц задней поверхности бедра.

Подвижность в тазобедренном суставе вокруг его поперечной оси увеличивается путем систематической тренировки. Например, при выполнении движения шпагат (передне-задний) растягиваются: подвздошно-бедренная связка ноги, отведенной назад, и мышцы задней поверхности тазобедренного и коленного суставов ноги, отведенной вперед. При сильном растягивании связочного аппарата роль мышц в укреплении тазобедренного сустава возрастает. Отведение бедра в тазобедренном суставе возможно лишь на $40\text{--}60^\circ$, а приведение – на $15\text{--}30^\circ$. При согнутой в коленном суставе ноге величина отведения и приведения увеличивается до $74\text{--}80^\circ$. Степень отведения бедра зависит от его положения. В положении супинации (выворотном) степень отведения значительно больше, чем в невыворотном. При супиниро-

ванном бедре большой вертел не препятствует отведению бедра, так как не упирается в верхний край вертлужной впадины. Супинация и пронация составляют 15–40°, при согнутом в тазобедренном суставе бедре объем этих движений увеличивается почти вдвое.

Под влиянием систематической тренировки **подвижность** бедра вокруг вертикальной оси тазобедренного сустава увеличивается. Так, выворотное положение стоп 1-й позиции определяется в основном положением бедренных костей в тазобедренных суставах. Его сравнительно легко принять, когда обе ноги находятся на полу. Если же одна нога поднята, то удержать равновесие человеку, не занимающемуся хореографией, невозможно. У детей десяти лет, не имеющих танцевального опыта, активная выворотность достигается только сокращением мышц и в среднем составляет 130° у девочек, 121° – у мальчиков. У детей этого же возраста, систематически обучающихся хореографии, активная выворотность доходит до 140° у девочек и 134° у мальчиков, а к 16–18 годам соответственно 152° – у девочек и 145° – у мальчиков. Эти цифры показывают суммарную подвижность в правом и левом тазобедренных суставах. В каждом отдельно – это примерно половинная величина, но подвижность в суставах не является симметричной.

Коленный сустав сложный. По форме он блоковидно-шаровидный, в разогнутом положении функционирует как блоковидный. По мере же сгибания благодаря уменьшению радиуса кривизны суставной поверхности мыщелков бедренной кости могут происходить пронация и супинация. Общая подвижность при сгибании колена может достигать 170°: активное сгибание – 130° и пассивное – 30°; разгибание из среднего положения 10–12°. По мере сгибания в коленном суставе его связки расслабляются и тогда становятся возможными вращательное и круговое движения.

Голеностопный сустав сложный, имеет блоковидную форму. В нем возможны сгибание и разгибание. По мере сгибания стопы становится возможным некоторое приведение и отведение вокруг вертикальной оси. В исходном положении стоя разгибание стопы возможно в пределах $15\text{--}25^\circ$, сгибание $45\text{--}50^\circ$, отведение и приведение – по 12° , пронация и супинация – в пределах 13° .

Одной из характерных возрастных особенностей голеностопного сустава является то, что у взрослых он имеет большую подвижность в сторону подошвенной поверхности стопы, а у детей – в сторону тыльной части стопы.

Кости стопы соединяются большим количеством суставов, особенностью которых является их совместное функционирование при выполнении свойственных стопе движений.

Стопа реализует **опорные и рессорные функции**. Рессорная функция связана с наличием в ней сводов. Выделяют два основных свода: продольный и поперечный.

Принято различать стопу сводчатую, нормальную и плоскую. В соответствии с этим необходимо дифференцировать плоскостопие анатомическое и функциональное. Первый вид характеризуется тем, что стопа продолжает сохранять хорошую подвижность. Даже при полном плоскостопии в единичных случаях наблюдается великолепная прыгучесть. Вторым видом плоскостопия отличается крайним ограничением подвижности в суставах стопы. Это так называемое истинное плоскостопие. Часто плоская стопа (особенно у детей) сочетается с чрезмерно выраженным поясничным лордозом.

Ноги человека являются органом опоры и передвижения. Они обладают рессорностью. У человека лучше развиты мышцы-разгибатели ноги. Суставы ноги укреплены мощными связками. Нижняя конечность массивней, чем верхняя. Но несмотря на сильное развитие ножных мышц, разнообразие движений ноги меньше, чем у руки. Это связано с выполнением ей опорной функции.

Движения рук у человека связаны с движением ног. При этом однонаправленные движения ног и рук не вызывают затруднений, а разнонаправленные выполнять значительно сложнее.

1.3. Мышцы

Являясь активной частью опорно-двигательного аппарата, мышцы приводят в движение части скелета и перемещают тело в пространстве. **Форма мышц** разнообразна и зависит от их функций. П. Ф. Лесгафт предложил делить мышцы на два основных типа – мышцы сильные и ловкие. **Сильные мышцы** начинаются и прикрепляются к большим поверхностям, они действуют преимущественно всей своей массой и не могут производить мелких оттенков при движении, силу свою проявляют с малой скоростью и чаще всего состоят из коротких мышечных волокон. **Мышцы второго типа, отличающиеся ловкостью** в своих действиях, начинаются и прикрепляются к небольшим поверхностям, близко к опоре рычага. Они действуют с большим напряжением, скорее утомляются и состоят чаще всего из длинных волокон; могут действовать отдельными своими частями, производя различные оттенки движения.

У людей, занимающихся хореографией, мышцы должны обладать достаточной силой, выносливостью, эластичностью.

Мышцы нижней конечности

По топографо-анатомическому признаку мышцы нижней конечности (см. приложение) разделяются на мышцы пояса нижней конечности и мышцы свободной нижней конечности.

Мышцы пояса нижней конечности

Это мышцы, производящие движения в тазобедренном суставе. Они разделяются на внутренние и наружные.

Внутреннюю группу составляют: *подвздошно-поясничная* мышца (сгибает и супинирует бедро), *грушевидная* (отводит бедро), *внутренняя запирательная* (отводит бедро и участвует в его

супинации). Наружную группу составляют: *большая ягодичная* (разгибает и супинирует бедро), *средняя ягодичная* (отводит бедро, участвует как в пронации, так и в супинации бедра), *малая ягодичная* (не только отводит бедро, но и способствует наклону таза в свою сторону), *наружная запирающая мышца* (супинирует бедро), *квадратная мышца бедра* (супинирует бедро), *напрягатель широкой фасции* (сгибает бедро, отводит его и пронарует).

Мышцы свободной нижней конечности. Различают мышцы бедра, мышцы голени и мышцы стопы.

Мышцы бедра в топографическом отношении разделяются на три группы: передняя, медиальная, задняя.

Передняя группа мышц бедра – сгибатели: *четырёхглавая мышца бедра* – одна из наиболее массивных мышц человеческого тела (сгибание бедра и разгибание голени), *портняжная* (сгибание бедра и сгибание голени).

Медиальная группа мышц, приводящих бедро: *гребенчатая* (сгибание, приведение и супинация бедра), *длинная приводящая* (приведение бедра), *короткая приводящая* (приведение и отчасти сгибание бедра), *большая приводящая* (приведение и разгибание бедра), *тонкая мышца* (приводит бедро и способствует сгибанию голени в коленном суставе).

Задняя группа мышц бедра – разгибатели: *двуглавая мышца* (разгибание бедра, сгибание голени и ее пронация), *полуперепончатая* (разгибание бедра и сгибание голени), *полусухожильная* (разгибание бедра, сгибание голени и ее пронация).

Мышцы голени

Делятся на три группы: переднюю, заднюю и наружную (латеральную).

Передняя группа мышц голени – разгибает стопу и пальцы, а также супинирует и приводит стопу: *передняя большеберцовая мышца* (разгибает и супинирует стопу), *длинный разгибатель пальцев* (разгибание пальца и стопы и некоторая пронация стопы),

длинный разгибатель большого пальца (разгибание большого пальца и стопы, а также способствование супинации стопы).

Задняя группа мышц голени – сгибает стопу: *трехглавая* мышца голени включает в себя икроножную, камбаловидную (сгибание голени в коленном суставе и стопы), *длинный сгибатель пальцев* (сгибание и супинация стопы, сгибание пальцев), *длинный сгибатель большого пальца* (сгибание большого пальца и стопы), *задняя большеберцовая* мышца (сгибание стопы, ее приведение и супинация), *подколенная* мышца (сгибание и пронация голени).

Наружная группа мышц голени (латеральная): *длинная малоберцовая* мышца (сгибание, пронация и отведение стопы); *короткая малоберцовая* (сгибание, пронация и отведение стопы).

Мышцы стопы разгибают и сгибают пальцы стопы.

Вопросы для самопроверки

1. Какую роль в обучении танцу играют знания о строении и функциях скелета, в том числе суставов, сухожилий, связок и мышц?
2. Какие движения возможны в различных по форме суставах (шаровидных, ореховидных, эллипсоидных, блоковидных, цилиндрических)?
3. Какие суставы входят в скелет туловища? Что такое «степень свободы» сустава? Каково количество «степеней свободы» в суставах туловища?
4. Каковы типы мышц и функции?

1.4. Особенности анатомического строения организма женщин

Для успешной учебной работы в хореографических коллективах, институтах, училищах культуры необходимо учитывать особенности анатомического организма женщин.

Основные отличия телосложения женщин – меньшие габаритные размеры (масса тела, рост), а также и пропорции тела: более короткие руки и ноги при относительно более длинном туловище (кроме того, плечевая кость и голень сравнительно длиннее предплечья и бедра), более широкий (относительно плеч) таз.

Кости у женщин тоньше и легче. В позвоночнике менее ярко выражены изгибы в шейном и поясничном отделах, но больше в крестцовом. Межпозвоночные диски шире, а связочный аппарат слабее. Недостаточно развит скелет рук и ног, относительно тонки кости лопатки, таза, в локтевом и коленном суставах нередко наблюдается переразгибание.

Мышцы у женщин тоньше, в них много жировых прослоек, что делает их менее прочными, но более эластичными. Отличительной особенностью микроструктуры мышц женщин является меньшее количество быстрых волокон, что объясняет их более низкие скоростно-силовые качества. Необходимо отметить также неравномерность развития мышц. Лучше всего они выражены на ногах (50 % всей мышечной массы). Относительно неплохо развиты мышцы спины, которые постоянно несут нагрузку по удержанию туловища в вертикальном положении.

Наиболее слабо развиты мышцы живота, что объясняется его относительно большой площадью вследствие относительно короткой грудной клетки при низком тазе, а также недостаточными физическими нагрузками.

Анатомические особенности определяют и моторику.

Моторика женщин в основном формируется к 13–14 годам. После начала полового созревания в связи с гормональной перестройкой женского организма прирост двигательных качеств обычно не заметен, а с 15–20 лет может наблюдаться даже регресс. Анализ степени развития отдельных двигательных качеств показал, что у женщин слабее, чем у мужчин, выражены качества силы и быстроты, но лучше развита выносливость (при умеренных нагрузках), гибкость, ловкость. При выполнении физических нагрузок адаптация женщин носит более рациональный характер. Адаптационные особенности женского организма объясняются гормональным фоном. Моторика женщин во многом зависит от анатомических особенностей строения их тела, которые в свою

очередь определяют биотехнические особенности женского организма.

Поскольку длина и масса отдельных звеньев тела у женщин меньше, чем у мужчин, то их масс-инерционные характеристики (масса и момент инерции) выражены также в меньшей степени. Так, момент инерции, возникающий при вращательных и колебательных движениях различных частей тела, тем меньше, чем меньше масса и длина соответствующих участков тела. Следовательно, теоретически женщины должны легче, чем мужчины, выполнять различные упражнения, связанные с преодолением моментов инерции всех отделов тела. Из практики известно, что женщины быстрее, чем мужчины, осваивают сложности в техническом исполнении. Общий центр тяжести тела у женщин расположен ниже, чем у мужчин, по целому ряду причин: относительно широкий таз, преимущественное развитие мышц и отложения жира в мышцах ног, которые относительно короче, чем у мужчин. Более широкий таз и, следовательно, большее расстояние между осями бедренных костей способствуют возникновению больших поперечных колебаний общего центра тяжести, что мешает прыжкам в длину и высоту. В то же время низкое расположение общего центра тяжести обеспечивает более высокую устойчивость при выполнении многих других упражнений.

Особенностью женщин является большая (по сравнению с мужчинами) гибкость тела. Мышцы, связки и сухожилия у женщин более эластичны, что обеспечивает меньшую закрепощенность в суставах, а следовательно, позволяет совершать движения в большем объеме. Благодаря более хрупкому скелету, у женщин легче происходит модуляция суставных поверхностей, в том числе переразгибание в коленном и локтевом суставах. Вертлужная впадина у женщин относительно широкая и неглубокая, что позволяет им легче осваивать такие упражнения, как «шпагат», «мост», маховые движения ног в большом объеме.

Высококочувствительная нервная система женщин способна более оперативно регулировать работу мышц-антагонистов и синергистов, обеспечивая тем самым плавные и точные движения. Известно, что женщины легче и быстрее осваивают работу, связанную с выполнением мелких и точных движений, требующих высокой координации. Однако высокая подвижность в суставах, недостаточная сила мышц, меньшая прочность костей уменьшают биомеханическую надежность женского организма. По этой причине у женщин чаще наблюдаются травмы опорно-двигательного аппарата.

Вопросы для самопроверки

1. Как особенности анатомического строения женщин влияют на моторику танцовщиц?
2. Почему женщины легче мужчин осваивают сложности в техническом исполнении танцевальных движений?
3. Почему у женщин-танцовщиц чаще, чем у мужчин-танцовщиков, наблюдаются травмы опорно-двигательного аппарата?

1.5. Механизм дыхания

Живой организм постоянно расходует энергию. Ему необходимо поступление кислорода. Обмен газами между организмом и окружающей средой называется дыханием. Нормальным дыханием человека считается смешанное, т. е. то, в котором участвует весь дыхательный аппарат. В хореографии дыхание, оставаясь физиологически правильным, может быть координировано с движениями; в зависимости от мышечной нагрузки оно должно видоизменяться по частоте и глубине. Координация дыхания с движением независима от ритма движений, так как движение в хореографии обуславливается временем, метроритмом, музыкой, в то время как дыхание зависит от потребности организма в кислороде. Координация дыхания с движениями не для всех одинакова. Необходим индивидуальный подход к обучающимся.

В системе дыхания выделяются три фазы: выдох, пауза, вдох. У разных людей фазы дыхания индивидуальны. Они зависят от объема и силы дыхательного аппарата, от нервно-психического и физического состояния человека и от характера его деятельности в данный момент. Важно при всех условиях обеспечить смену трех фаз дыхания. Правильное дыхание освобождает тело от мышечной скованности, помогает свободе творческого процесса [7].

Большое влияние на дыхание во время танца оказывает характер движений. Одни помогают дыханию, другие – затрудняют его. Ритмичность дыхания устанавливается в зависимости от ритма движений танца [8].

ГЛАВА 2. УСЛОВИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ЗАНЯТИЙ ХОРЕОГРАФИЕЙ

Необходимыми условиями являются наличие должной осанки, выворотности ног, большого танцевального шага, гибкости, устойчивости. Это позволяет выполнять танцевальные движения легко, свободно, без лишних физических усилий. Любая стесненность движений головы, корпуса, рук, ног, недостаток физических данных, воли, сил не дают возможности танцовщику полностью раскрыться.

2.1. Осанка

Осанка – это привычное положение тела, которое человек сохраняет при неподвижном положении и в движении. В хореографии она может быть охарактеризована как с эстетической, так и с анатомо-физической стороны.

Правильная осанка с **эстетической точки зрения** предполагает подтянутый корпус, раскрытые плечи, втянутые живот и ягодичные мышцы. **С точки зрения физиологии** правильная осанка способствует правильному положению и нормальному функционированию внутренних органов, а также обеспечивает экономию сил в работе мышц. От обычной осанки танцевальная отличается тем, что тазобедренные и коленные суставы полностью разогнуты, плечи слегка раскрыты и опущены, а лопатки притянуты к позвоночнику и ребрам; мышцы живота и таза напряжены и подтянуты.

Профессиональной осанкой исполнители овладевают постепенно в процессе развития мышц-разгибателей туловища, живота, приводящих лопатки к позвоночнику и др., что достигается с помощью постоянной хореографической тренировки.

Специальная осанка, принятая в танце, необходима не только для исполнения различных движений, но и для развития необходимых компонентов танцевальной формы. Правильное положение всех отделов тела является условием для работы над выворотностью ног и выработки устойчивости при ограниченной опоре на полупальцы. Система упражнений, постепенно формирующих осанку, вводится с первых занятий; она начинается с принятия правильного положения тела, исходящего из естественных возможностей человека.

Вначале ученики делают упражнения в положении стоя лицом к палке, держась за нее двумя руками на уровне груди, что обеспечивает дополнительную опору, повышает устойчивость и значительно облегчает первоначальную постановку корпуса. Так легче выработать правильное положение всех отделов тела, а также избежать компенсаторных искажений, направленных на сохранение равновесия.

В дальнейшем ученики исполняют движения в положении стоя боком к палке и держась за нее одной рукой, а еще позже овладевают движениями на середине зала без дополнительной опоры.

2.2. Выворотность

Одной из основ классического танца и его существенной особенностью является выворотное положение ног, которое необходимо для точного и правильного выполнения движений. Выворотность диктуется эстетическими взглядами, а обеспечивается анатомическими факторами. Линия и рисунок классического танца создаются только при выворотном положении ног. Цель развития выворотности заключается в освобождении движений ног в тазобедренных суставах, которые в повседневных движениях весьма ограничены самим своим строением.

При отведении ноги в сторону бедренная шейка сталкивается с краем вертлужной впадины, в результате чего ее дальнейшее движение становится невозможным. При повороте ноги наружу большой вертел отходит назад и с краем наружной впадины сталкивается боковая плоская поверхность бедренной шейки, благодаря чему ногу можно отвести в сторону гораздо выше – на 90–150°. Таким образом, выворотность обогащает выразительность тела новой – фронтальной – плоскостью для свободного движения, тогда как в нормальном положении ее свободное движение возможно только в сагиттальной плоскости. Выворотность ног определяется следующими компонентами:

1) величиной супинации бедра, которая зависит от глубины и направленности отверстий вертлужных впадин; природная выворотность имеется в том случае, когда вертлужные впадины неглубокие и отверстия их направлены наружу (слегка назад);

2) способностью супинировать голень в коленном суставе; к 10–12 годам бедренная кость скручивается вокруг продольной оси внутрь, а большая берцовая – кнаружи; скручивание большой берцовой кости выражено в большей степени, чем бедренной; этот процесс приводит к развороту носков стоп кнаружи и создает возможность супинировать голень;

3) развитием мышц супинаторов бедра и способностью расслабить его пронаторы; чем сильнее развиты мышцы, супинирующие бедро, тем больше выворотность «в бедрах», но при сокращении мышц-супинаторов мышцы-пронаторы напрягаются и мешают держать бедро вывотно, поэтому умение расслаблять пронаторы при одновременном сокращении супинаторов увеличивает выворотность; развитие и сохранение выворотности достигается повседневной хореографической тренировкой, развивающей супинаторы бедра, голени и стопы, увеличивающей эластичность связочного аппарата и подвижность всех суставов тела.

В естественных условиях стопа участвует в передвижении тела в стоянии на двух или одной ногах.

В хореографии стопа выворотна, носок сильно оттянут. Она движется в положении на «полупальцах» или «пальцах». Стопа укреплена большим количеством связок и короткими мышцами. В классическом танце выворотность и шаг – единое целое, поэтому стремление ученика поднять невыворотную ногу как можно выше всегда нарушает пластическую стройность и устойчивость движения, особенно позы. Отрабатывая шаг, необходимо всегда учитывать, что величина его не должна идти за счет уменьшения выворотности бедра. Выворотность как бы держит ногу, ведет ее к нужной пространственной точке и пластически завершает движение, поэтому развивать шаг надо не с «задирания» ног, а с опорой на природные возможности ученика, т. е. поднимать выворотную ногу на доступную высоту, постепенно увеличивающуюся от 45 до 90° и выше.

Большой шаг – это не что иное, как показатель уровня суставной подвижности, от которой во многом зависит качество исполнения танца, а иногда даже и выполнимость его сложных элементов. В связи с этим развитию суставной подвижности тазобедренного сустава уделяется очень много внимания. Однако данное качество очень индивидуально и с возрастом существенно угасает. Сам процесс растяжения – выполнение суставных движений до предела – очень трудоемок и болезнен, но в последнее время с введением в практику физической подготовки методов биомеханической стимуляции меняется само представление о природе гибкости и рациональных методах ее развития. В результате установлено, что гибкость в суставах зависит не столько от действительной длины соответствующих групп мышц, сколько от охранительного рефлекса организма. Если бы не было такого рефлекса, то при движениях большого размаха суставы неминуемо бы травмировались. Мышцы сами притормаживают движение и не дают соответствующему отделу тела перейти опасную черту. О приближении к ней сигнализируют болевые ощущения. Однако природа явно переусердствовала, и, оказывается, можно

раздвинуть границы движений в суставах без особого ущерба для организма. Нужно только быть деликатным с охранительным рефлексом, не преодолевая его через болевой барьер, а используя биомеханические стимуляторы, которые позволяют достичь средних уровней подвижности в суставах порой быстрее, чем при традиционных методах тренажа. Школа классического танца способна развить эластичный, мягкий, устойчивый шаг, гармонирующий с содержанием музыки и характером сценического действия.

2.3. Гибкость

Неотъемлемым качеством танцовщиков является гибкость – еще одно средство музыкально-актерской выразительности. Ее отсутствие приносит в танец элементы корявости, жесткости, тело танцовщика в движении остается стесненным. Так, плохо гнущаяся спина затрудняет движения, связанные с перегибом корпуса (*port de bras en tournant, renversé* и др.), ограниченные движения плеча, локтя, запястья вносят в танец элементы скованности. Отсутствие гибкости в тазобедренном суставе приводит к отсутствию свободного, выворотного и высокого шага. Малая гибкость колена и стопы затрудняют выполнение *plié* и особенно прыжков.

Степень подвижности в соединениях костей зависит от особенностей строения этих соединений. На гибкость суставов влияют расположение и растяжимость связок, сухожилий и мышц, окружающих сустав. Гибкость не одинакова у людей разного возраста и пола, она зависит от индивидуальных особенностей и степени тренированности. У женщин гибкость в среднем больше, чем у мужчин; у тренированных больше, чем у нетренированных. Следует различать пассивную и активную гибкость. Недостаточность пассивной гибкости связана с особенностями строения

мышц; недостаточность активной гибкости – с силой мышц. И то, и другое мешает использовать подвижность суставов.

Развивая гибкость, полезно сочетать упражнения на растяжение с силовыми. Гибкость увеличивается при частом выполнении специальных упражнений. Исследования показали, что ежедневные занятия дают лучший результат, чем занятия через день. Наилучший результат наблюдается при выполнении растяжек дважды в день.

Особенностью мышц является непостоянство их растяжимости. В результате выполнения упражнений создается период повышенной растяжимости мышц, но длится он примерно 10 минут. Именно поэтому для выработки хорошей растяжимости необходимы ежедневные тренировки в течение длительного времени. Подобные упражнения гораздо целесообразнее делать на разогретых ногах, т. е. в конце занятий. Необходимо помнить, что гибкость легче сохранить, чем выработать. С возрастом, когда подвижность в суставах уменьшается и гибкость снижается, тем более необходимо усиленно тренироваться, чтобы не утратить ее.

Отрабатывая гибкость плеча, локтя, запястья, пальцев, нужно строго придерживаться пластической нормы сгибания и выпрямления, чтобы не получилось вычурно угловатых или слишком прямых линий. Выпрямление и закругление рук от плеча до кончиков пальцев должно происходить свободно, пластично. Отрабатывая гибкость шеи и спины, следует иметь в виду, что по природе своей наиболее подвижными являются шейные и поясничные позвонки, а наименее подвижными – грудные.

В учебной работе надо стремиться к тому, чтобы исполнители перегибались по возможности во всех позвонках. Это придаст движениям корпуса совершенные, законченные линии.

Таким образом, гибкость танцовщика зависит, с одной стороны, от природных данных, а с другой – от развития, укрепления и совершенствования технических и пластических норм танцевального искусства.

2.4. Устойчивость

Во всех танцевальных движениях обязательным является сохранение равновесия, устойчивости.

Способность танцовщика двигаться на сцене уверенно и точно, не теряя равновесия, принято называть *aplomb*. Устойчивость в танце позволяет танцовщику действовать не только технически совершенно, но и художественно целесообразно. Она является органичным, постоянным и пластичным элементом исполнительской техники. Устойчивость тела зависит от положения центра тяжести по отношению к площади опоры. Пока проекция его перемещается в пределах опорной площади, заключенной между крайними точками опоры, тело сохраняет устойчивость (равновесие), так как вверх действует сила реакции опоры. В положении стоя, когда руки опущены, центр тяжести тела находится в области таза на уровне второго крестцового позвонка. При движении отделов тела, поднимании рук, опускании или повороте головы и других движениях центр тяжести перемещается вслед за перемещаемым звеном.

Степень устойчивости в каждой конкретной позе можно определить, мысленно начертив углы устойчивости, которые образуются двумя прямыми: вертикальной, опущенной из центра тяжести тела, и линией, соединяющей центр тяжести с границей площади опоры. Чем больше площадь опоры, тем легче сохранять устойчивость. В положении на полупальцах или пальцах площадь опоры бесконечно мала.

В случае, когда вертикальная линия, опущенная из центра тяжести, попадает в центр площади опоры, равновесие легко сохраняется при любых положениях тела. По мере приближения вертикали к краю площади опоры равновесие становится все более неустойчивым. Важную роль в двигательной деятельности играет сила тяжести. Занятия хореографией вырабатывают ощущение положения тела и его частей в пространстве.

Правильное положение и движение рук, ног, корпуса помогают активно удерживать устойчивость (равновесие тела), которая в свою очередь обусловлена равновесием внешних сил (тяжести и реакции опоры), действующих на танцовщика, стоящего в любой позе.

В разных позициях ног условия равновесия разные. Наибольшая устойчивость наблюдается в четвертой позиции.

При исполнении *plié* трудно сохранить проекцию центра тяжести на площадь опоры в первой и второй позиции в передне-заднем направлении. В четвертой и пятой позиции сложно удерживать проекцию центра тяжести в центре площади опоры.

Главную роль в сохранении равновесия при исполнении *plié* играет движение в голеностопном суставе.

Равновесие на полупальцах

Подъем на полупальцы производится одновременно в нескольких суставах. Наибольшая амплитуда движения отмечается в плюснефаланговых суставах.

Самую значительную нагрузку несут мышцы-сгибатели стопы. Степень устойчивости в положении на полупальцах уменьшается незначительно, так как площадь опоры остается неизменной.

Равновесие на пальцах

Для сохранения равновесия на пальцах необходимо, чтобы линия тяжести проходила через площадь опоры. При этом стопа предельно дугообразно изогнута за счет использования подвижности во всех суставах. Большую трудность составляет фиксация положения стоп на одной ноге.

В положении на полупальцах и пальцах площадь опоры бесконечно мала. Существующие в учебной практике понятия – «подтянуть корпус», «встать на ногу», «взять спину» – выражают то ощущение собранности, которое необходимо для развития устойчивости [10, с. 40].

Правильное положение и движение рук, так же как ног и корпуса, помогают активно удерживать устойчивость тела. При

этом движения рук должны быть активными и уверенными. Для развития устойчивости (равновесия) необходимо вырабатывать силу и выносливость.

2.5. Ловкость

Ловкость – одно из наиболее важных двигательных качеств танцовщика. Без нее нельзя освоить ни одного танцевального движения. Ловкость – это высокоразвитая координация движений. Она проявляется в усвоении новых движений и при переходе с одного темпа и ритма на другой. Каждый новый элемент, усложняющий заученное движение, развивает ловкость. Чем богаче репертуар, т. е. чем больше движений разучено, тем ловкость исполнителя выше. В основе ловкости лежат координационные свойства нервной системы, ее пластичность. Наибольшей пластичностью обладает нервная система подростков 12–13 лет, что позволяет легко усваивать новые движения, приводит к улучшению координации. Физиологической основой координации движений является рефлекторное перераспределение тонуса мышц в связи с перераспределением возбуждения и торможения в двигательных центрах головного и спинного мозга участников.

Вопросы для самопроверки

1. Каковы эстетические и физиологические функции выворотности?
2. В чем заключается отличие танцевальной осанки от обычной?
3. От чего зависит степень устойчивости танцовщика в разных позах и движениях (равновесие)?
4. Каковы функции гибкости? С чем связаны пассивная и активная недостаточность гибкости?
5. Понятие *ловкость*. Ее роль в освоении танцевальных движений.

2.6. Значение элементов экзерсиса классического танца в развитии физических данных танцовщиков

Систематическое обучение хореографии базируется на регулярности упражнений, тренирующих тело. Экзерсис классического танца вырабатывает правильную постановку корпуса, устойчивость, координацию, создающие абсолютную свободу движений. Он развивает и укрепляет весь суставно-мышечный аппарат, устраняет физические недостатки (сутулость, перекос плеч, косолапость, опущение шейного позвонка и др.). На значение тренажа в овладении искусством классического танца указывают многие педагоги-хореографы, при этом они обращают внимание на необходимость объяснения значения каждого упражнения. Таким образом, целесообразно подобранные, постоянно повторяемые тренировочные упражнения классического экзерсиса у палки помогают ученикам развивать тело и учиться свободно и пластично управлять своими движениями.

Первое упражнение экзерсиса у палки – *plié* во всех позициях. Задача *plié* состоит в развитии подвижности тазобедренных, коленных и голеностопных суставов, силы ног, выворотности, эластичности. *Plié* – это основа всех движений, в том числе прыжков.

Второе упражнение *battements tendus* тренирует натянутость всей ноги в колене, подъеме, пальцах, развивает силу ног. Из него вытекает множество движений. Данное упражнение является первым, вырабатывающим способность производить движения в тазобедренном суставе работающей ноги отдельно от опорной. Это зависит от закрепления опорной ноги в тазобедренном суставе.

Battements tendus jetés развивает навыки, полученные при овладении *battements tendus*. Оно также вырабатывает силу ног, натянутость и легкость, воспитывает стопы для прыжка, усиливает подвижность тазобедренного сустава.

Rond de jambe par terre – первое круговращательное движение. Оно развивает выворотность и подвижность ноги в тазобедренном суставе. Это движение сложное в координационном отношении, так как начинается в тазобедренном суставе движением сгибания вперед, продолжается отведением ноги в сторону и заканчивается разгибанием назад.

Battements fondus вырабатывает мягкость, эластичность приседаний, что необходимо в прыжках, силу ног, эластичность, подвижность в коленном и голеностопном суставах. Часто *battements fondus* комбинируется с *battement frappé*, отвечающим за ловкость и подвижность коленного сустава.

Rond de jambe en L'air способствует развитию силы ног, натянутости, подвижности в коленном суставе. Сложность исполнения состоит в том, что в этом упражнении работает только нижняя часть ноги (от колена) при неподвижной верхней, что вырабатывает силу бедра и подготавливает ногу к длительной работе на этой высоте. Кроме того, трудность обусловлена еще и редко встречающимся поворотом в коленном суставе в обычных движениях человека.

Petits battements развивает ловкость и подвижность ноги от колена, *Battements releve lent, battements développé* – шаг, силу ног (бедра), что помогает удерживать ногу на предельной высоте, способствует развитию и укреплению мышц тазобедренного сустава. Амплитуда движения ноги вперед – 120°, в сторону – 60°, назад – всего 15°. Подъем ноги в сторону и назад на 90° и выше производится за счет поворота, сгибания и приведения таза в тазобедренном суставе опорной ноги.

Battements releve lent, battements développé подготавливает к прыжкам, при которых необходима сила бедер в толчке от пола с мягким приседанием после прыжка.

Grand battement jeté – упражнение, завершающее экзерсис у палки. Усиливает подвижность в тазобедренном суставе, что

способствует развитию шага, *grand battement jeté* – это основа больших прыжков.

При исполнении классического экзерсиса у палки необходимо добиваться выразительности не только танцевальных, но и тренировочных движений. Следует развивать эмоциональность, гармоничность, координацию движений, их соответствие содержанию музыки.

Согласованность в хореографии можно разделить на простые и сложные координации [8].

Простые	Сложные
1. Одновременные и однонаправленные движения рук 2. Поочередные движения ног 3. Одновременные и однонаправленные движения руки и ноги, одной половины тела	1. Одновременные и разнонаправленные движения рук 2. Одновременные, однонаправленные движения ног 3. Одновременные движения всех конечностей 4. Переключение с однонаправленных на разнонаправленные положения, с одного темпа на другой

Большое значение для деятельности коры полушария имеют *рецепторы*, которые, посылая возбуждения, поддерживают активность головного мозга. Они находятся в органах чувств (зрения, слуха, равновесия и др.). Рецепторы мышц, суставов и сухожилий раздражаются при движениях и, анализируя эти раздражения, их различают.

Любое движение требует равновесия тела, в сохранении которого ведущую роль играют анализаторы. Они представляют собой связанные друг с другом органы, воспринимающие и различающие раздражения. Существуют следующие виды анализаторов: двигательный, зрительный, слуховой, вестибулярный, осязательный, кожный, вкусовой, обонятельный, равновесия.

Один из древнейших – *двигательный анализатор*, имеющий важное значение для разучивания и выполнения движений. Он контролирует правильность и точность движений. Любые движения, которым обучается человек в течение жизни, являются сложными условными двигательными рефлексам. В результате

их образования и возможно выполнение хореографических движений. Вырабатываются двигательные рефлексy с помощью двигательного анализатора.

Во время выполнения любого (даже самого простого) танцевального движения в работу одновременно включаются многие анализаторы, участвуя в разучивании и закреплении движений, устанавливая взаимосвязи в работе разных мышц, подготавливая внутренние органы к деятельности во время мышечной работы, оценивая скорость движений, направление, силу и т. д. Например, выполняя тур в воздухе, исполнитель сперва сильно отталкивается от пола, затем совершает прыжок с поворотом на 360° и приземление. Вследствие деятельности двигательного анализатора танцовщик ощущает работу суставов ног и рук, напряжение мышц двигающихся конечностей и подтянутого туловища.

Кожный анализатор создает ощущение толчка, приземления. Темы, ритм музыки, словесные замечания воспринимает *слуховой анализатор*. Вестибулярный аппарат вызывает ощущение вращения; зрительный – движения вверх и вниз.

Анализаторы функционируют во взаимной связи друг с другом. Это взаимодействие образует у человека чувства пространства и времени, необходимые в разучивании и выполнении хореографических движений. Развитию чувства пространства способствуют наблюдения за своими движениями в зеркале и словесные замечания преподавателя. Зрительные и слуховые ощущения сочетаются с мышечными.

Зрительный анализатор помогает ориентироваться в пространстве: танцовщик оценивает расстояние и направление движения, взаимное расположение в массовых сценах и дуэтом танце.

Слуховой анализатор способствует восприятию объяснений, замечаний педагога, музыкального сопровождения урока танца. Воспринятая музыка помогает танцовщикам овладеть темпом и ритмом движений. Взаимодействие слухового и двигательного

анализаторов дает возможность лучше управлять собственным телом.

Вестибулярный анализатор играет большую роль при наклонах всего тела, вращениях. Большое значение имеет положение головы для сохранения равновесия. Вестибулярный аппарат информирует о положении тела и его частей в пространстве.

Во время выполнения любого танцевального движения в работу включаются многие анализаторы, участвующие в разучивании и закреплении движений, устанавливая взаимосвязь работы разных мышц, оценивая скорость, направление и силу движений. В разные моменты движения ведущую роль играет то один, то другой анализатор. Постоянная хореографическая тренировка, воздействуя на большинство анализаторов, совершенствует их деятельность и работу всех их отделов. Наибольшее воздействие испытывают двигательный, вестибулярный и зрительный анализаторы [8].

2.7. Двигательные навыки

Двигательные навыки – автоматизированное, неоднократно осуществлявшееся ранее воздействие на внешний объект с помощью движений в целях его преобразования. На формирование навыка влияют: мотивация, обучаемость, прогресс в усвоении, упражнение, формирование в целом или по частям, а также уровень развития субъекта, наличие у него знаний, умений, способ объяснения. Двигательные навыки – это трудовые, спортивные или иные движения. В течение жизни человек постоянно учится различным движениям: ходить, бегать, прыгать, писать и т. д. Кроме того, в зависимости от конкретных условий быта и рода занятий люди осваивают различные движения. У танцовщиков их число и качество отлично от других профессий. Обучение танцу – это длительный процесс выработки большого количества все усложняющихся двигательных навыков. Позы, положения, движе-

ния и их комбинации представляют собой новые для организма двигательные навыки, приобретаемые танцовщиками постепенно. Пока выполняется каждый элемент движения, происходит поочередная смена деятельности различных групп мышц. В коре полушарий головного мозга возникает несколько очагов возбуждения (управляющих работающими органами) и одновременно создаются очаги **торможения**.

Возбуждение – свойство живых организмов, активный ответ возбудимой ткани на раздражение. Возбуждение – основная функция нервной системы, клетки которой обладают свойством проведения возбуждения из того участка, где оно возникло, в другие участки и на соседние клетки.

Торможение – активный, неразрывно связанный с возбуждением процесс, приводящий к задержке деятельности нервных центров или рабочих органов.

Различают безусловное и условное торможение.

Безусловное торможение – врожденное, наследственное. В начале обучения танцу любой новый раздражитель вызывает безусловное торможение, ухудшающее двигательную деятельность. Безусловное торможение разлагивает двигательные и другие реакции и в том случае, если они недостаточно отработаны. Если же танцовщик хорошо овладел движениями, то лишь чрезвычайно сильные раздражители вызовут у него безусловное торможение.

Условное торможение приобретает в течение жизни и вырабатывается постепенно. Для танцовщиков большое значение имеют такие виды условного торможения, как угасательное, запаздывающее, дифференцировочное.

Угасательное торможение развивается, если сигнал, вызывающий какой-то рефлекс, не подкрепляется безусловным раздражителем. Оно имеет большое значение для двигательной деятельности, так как с его помощью при исправлении ошибок угасают движения, ставшие ненужными. Однако при

несистематических занятиях угасательное торможение играет отрицательную роль, поскольку могут угаснуть детали движений, что ухудшит технику исполнения. Временный характер условных рефлексов объясняется именно угасательным торможением.

Запаздывающее торможение возникает в случае позднего, запаздывающего подкрепления. Если безусловный раздражитель запаздывает на срок не менее 30 секунд, то сначала развивается тормозной процесс, а только затем возбудительный. Этим в ряде случаев объясняется запоздалое вступление в танец. А преждевременное начало движения свидетельствует о недостаточном развитии запаздывающего торможения. Значение данного процесса заключается в экономии сил организма.

Дифференцировочное торможение (различительное) лежит в основе аналитической деятельности коры полушарий головного мозга. Его роль в двигательной деятельности, процессе обучения танцу велика. Рисунок, точность исполнения танца во многом зависят от длины шага, прыжка, пробежки, что вырабатывается *дифференцировочным* торможением.

Итак, нормальная работа нервной системы осуществляется при взаимодействии двух нервных процессов – возбуждения и торможения. При исполнении того или иного движения сочетание очагов возбуждения и торможения изменяется. При повторении движений в коре головного мозга образуются временные связи. Когда движение выучено, в ней закрепляется определенная последовательность процессов возбуждения и торможения – вырабатывается *динамический стереотип*, который включает в себя рефлексы, регулирующие дыхание, кровообращение, обмен веществ и т. д. Образованию динамического стереотипа каждого двигательного навыка способствуют условные раздражители. Они очень разнообразны: словесные – объяснения и замечания педагога, зрительные – вид зала, класса, наблюдение за собой в зеркале, вестибулярные – изменение положения тела и т. д. (см. рис. 1).

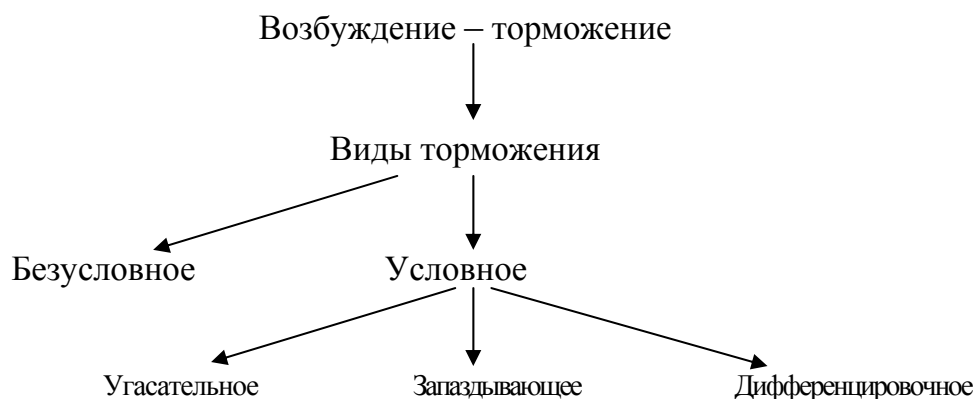


Рис. 1. Взаимодействие возбуждения и торможения

Мышцы человека постоянно находятся в напряжении, называемом **мышечным тонусом** и имеющем большое значение для двигательной деятельности.

В связи с перераспределением мышечного тонуса у человека образовались особые **тонические рефлексy**, которые, выполняя защитную функцию, осуществляются автоматически. С их помощью сохраняется вертикальное положение тела и любая поза, правильно выполняются сложные комбинации движений, удерживается равновесие. Особенно важным является понимание зависимости равновесия в позе и движений от положения головы по отношению к туловищу.

Человек не задумывается, какие мышцы нужно напрячь, чтобы сохранить равновесие. При разучивании новых движений и комбинаций приходится подавлять тонические рефлексy, поскольку, защищая организм от травм, они мешают выполнять новые, непривычные, сложные для человека движения. По мере усвоения движений танцовщик приобретает навык управления своими тоническими рефлексyми.

Тонические рефлексy подразделяются на три группы: рефлексy позы, выпрямительные и статокинетические.

Рефлексy позы проявляются в случае изменения положения тела, при угрозе потери равновесия. Такие рефлексy помогают удержать равновесие и тем самым сохранить нормальное положение тела. Рефлексy позы возникают при изменении положения

головы по отношению к туловищу, т. е. при ее наклонах вперед, назад, в стороны.

Выпрямительные рефлексы обеспечивают сохранение позы при отклонении ее от нормального положения. Цепь выпрямительных рефлексов начинается с поднимания головы и последующего изменения положения туловища и заканчивается восстановлением нормальной позы.

Статокинетические рефлексы способствуют перемещению тела в пространстве, а также играют большую роль при вращательных движениях (см. рис. 2).

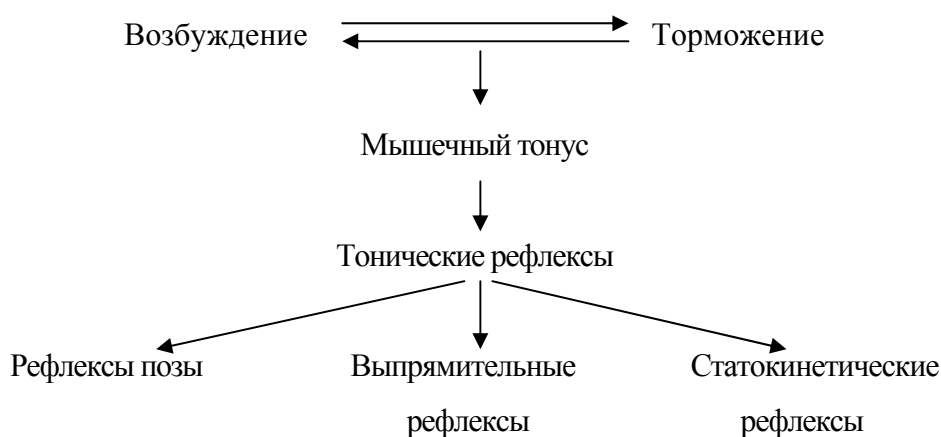


Рис. 2. Формирование тонических рефлексов

Большое значение в формировании двигательного навыка играет *двигательный анализатор* (древнейший). В процессе индивидуального развития человека нервные и мышечные клетки закладываются почти одновременно и впоследствии развиваются нервная и мышечная системы. Периферической частью двигательного анализатора служат внутренние рецепторы органов движения – мышц, суставов, сухожилий. Возбуждение, возникшее в рецепторах двигательного анализатора, по центростремительным нервам проводится в спинной мозг, а затем в кору головного мозга.

Центральная часть двигательного анализатора – это чувствительно-двигательная зона коры головного мозга.

В двигательной деятельности человека участвуют и подкорковые центры. Они регулируют мышечный тонус, уточняют координацию движений во время танца, согласуют деятельность внутренних органов с двигательными рефлексам.

Для образования двигательного навыка полезны и необходимы многократные повторы движения, в процессе которых происходит его формирование.

Изучение новых движений должно быть строго последовательным, систематическим, слагаться из ранее хорошо усвоенных элементов с добавлением какой-либо новой хореографической детали. Систематичность и регулярность занятий развивают моторную память, закрепляемую путем многократно повторяемых упражнений. Среди двигательных функций особое значение для танца имеет координация. Различают три основных вида координации: нервную, мышечную, двигательную.

Для нервной координации характерно чувство ритма, равновесие в различных позах, осанка и др. Они могут быть закреплены в памяти. Запоминание движений, профессиональная память – одна из особенностей координации, зависящей от работы зрительного и вестибулярного аппаратов и других отделов нервной системы.

Мышечной координации свойственно групповое взаимодействие мышц, обеспечивающее устойчивость тела (при ходьбе, беге, других движениях).

Двигательная координация – это процесс согласования движений звеньев тела в пространстве и во времени (одновременное и последовательное).

Музыкально-ритмическая координация – умение согласовывать движения частей тела во времени и пространстве под музыку.

Достижение в танцевальном экзерсисе полной координации всех движений человеческого тела в дальнейшем позволяет придать им ту выразительность, которая называется артистичностью.

Начинающие вначале делают движения без всякого варьирования, затем вводятся простые комбинации и постепенно доходят до комбинированных, сложных.

Вести работу над комбинированными заданиями рекомендуется определенными периодами повторения примерно в течение трех уроков. Первый урок посвящается освоению новых комбинированных заданий, второй – повторению пройденных комбинаций, третий – окончательному закреплению пройденного.

Такой метод позволяет более последовательно и осмысленно освоить изучаемые приемы и характер сочетания движений, не расходуя на каждом уроке своего внимания на запоминание.

Таким образом, на овладение любым танцевальным движением требуется некоторое время. Значит, двигательный навык вырабатывается не сразу, а постепенно. Условно различают 3 этапа в образовании динамического стереотипа любого двигательного навыка:

I этап. В двигательной зоне коры наблюдается широкое распространение **возбуждения**, поэтому разучиваемое движение выполняется неточно, неряшливо, сопровождается большим количеством побочных движений. На данном этапе нет согласованности кровообращения, дыхания и других систем с деятельностью двигательного аппарата. Это этап самого начала освоения совершенно незнакомых движений или первых шагов обучения.

II этап. Развивается **условное торможение**, и прежде всего **дифференцировочное**. Данному процессу способствуют словесные раздражители – объяснения, замечания педагога. Возбуждение сосредоточивается только в определенных участках чувствительно-двигательной зоны. Это приводит к тому, что движения становятся более точными и согласованными. На втором этапе начинает закрепляться динамический стереотип, но он еще непрочен. Следовательно, непрочен и двигательный навык.

III этап. В результате многократных повторений движения и указаний педагога происходит окончательное закрепление сис-

темы временных связей, входящих в динамический стереотип данного двигательного навыка. Становится согласованной работа внутренних органов и двигательного аппарата. Внешне это проявляется в точности выполняемых движений и легкости их выполнения.

Таким образом, в ходе занятий временные связи совершенствуются, что приводит к правильной координации движений. Это достигается и развитием **дифференцировочного торможения**, при котором «лишние» мышцы уже не включаются в работу под влиянием бессознательного самоконтроля, вносящего поправки в движение по ходу его выполнения.

Сознательный контроль за выполнением движений – залог успешного формирования любого двигательного навыка. Первоначально, выполняя даже простейшую комбинацию движений, ученик сосредоточенно следит за порядком ее элементов. Но по мере образования динамического стереотипа отдельные элементы движения перестают осознаваться, т. е. выполняются автоматически. Причина автоматизации в том, что упрочиваются временные связи – двигательные навыки осуществляются рефлекторно. Таким образом, одновременно протекающие нервные процессы возбуждения и торможения обеспечивают слаженную деятельность нервной системы.

Графически формирование двигательного навыка представлено на рис. 3.

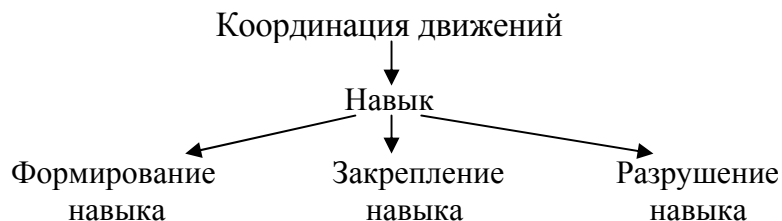


Рис. 3. Этапы формирования двигательных навыков

Закрепление навыка происходит в процессе многократного и систематического повторения комбинаций движений. Однако если

длительное время движение не исполняется, двигательный навык разрушается.

Вопросы для самопроверки

1. Виды торможения. Какова их роль в формировании двигательных навыков?
2. Что входит в понятие *двигательные качества*?
3. От чего зависит ловкость?
4. Что такое двигательные навыки? Каковы этапы формирования двигательных навыков?
5. Роль анализаторов в формировании двигательных навыков.

ГЛАВА 3. БИОМЕХАНИКА ДВИЖЕНИЙ ЧЕЛОВЕКА В ПРОЦЕССЕ ЗАНЯТИЙ ХОРЕОГРАФИЕЙ

Биомеханика зародилась в XIX в. Теорию естественных движений человека создал П. Ф. Лесгафт. Он рассмотрел ходьбу, бег, метание. И. М. Сеченов, А. А. Ухтомский, М. И. Виноградов, С. А. Косилов, К. С. Точилор и другие развивали учение о рабочих движениях в области физиологии труда.

Ученый Н. А. Бернштейн усовершенствовал методы исследования движений человека, разработал теорию управления движением.

Сведения о двигательных возможностях человека дает анатомия аппарата движения (строение и функции костей, суставов, мышц).

Двигательные возможности человека называют азбукой его движения. Движения человека – это сложный двигательный акт. Их анализом занимается биомеханика. Исследование хореографических движений начинается в 30-е гг. XX в. в Ленинграде А. Я. Вагановой и Е. А. Котиковой. В Московском хореографическом училище хореографические упражнения анализировал М. Ф. Иваницкий. В 1970-е гг. изучением основных упражнений классического экзерсиса занималась Е. Г. Котельникова.

Любые движения от простейших до сложнейших прыжков и пируэтов осуществляются двигательным аппаратом.

Человеческое тело имеет три измерения: продольное, поперечное и передне-заднее, т. е. через тело можно провести три взаимоперпендикулярные плоскости, относительно которых рассматриваются три взаимно перпендикулярные оси движений звеньев и суставов.

Через ось, проходящую по центру сустава спереди назад, происходит движение *отведение* и *приведение* звена тела.

Движение, происходящее вокруг оси, проведенной через сустав параллельно лбу, – *сгибание* и *разгибание*.

Движение вокруг оси, проведенной через сустав вдоль звена, – *поворот внутрь* и *наружу*.

Движение вокруг одной оси называется степенью свободы. Количество степеней свобод движений звена зависит от формы и строения сустава.

Суставы сферической формы обладают тремя степенями свободы; эллиптической формы – двумя, блоковидные – одной.

Структура аппарата движения определяет двигательные возможности человека. Они обусловлены строением скелета, устройством суставов и называются азбукой движения (табл. 1).

Таблица 1

Азбука движений человеческого тела. Амплитуда (в градусах) [7]

N п/п	Суставы	Сгибание		Отведение		Поворот	
		вперед	назад	латерально	медиально	наружу	внутри
1	Плечевой (лопатка)	90	45	90	30	85	85
2	Локтевой	140	–	–	–	–	–
3	Лучелоктевой	–	–	–	–	80	80
4	Лучезапястный	70	60	20	40	–	–
5	Запястно-пястный	35	–	45	–	–	–
6	Пястно-фаланговый	90	–	45	–	–	–
7	Межфаланговый (проксимальный)	110	–	–	–	–	–
8	Межфаланговый (дистальный)	80	–	–	–	–	–
9	Тазобедренный	120	15	60	30	60	45
10	Коленный	–	120	–	–	30	30
11	Голеностопный	25	45	12	12	13	13

3.1. Анализ движений в суставах ног при исполнении элементов экзерсиса классического танца

При исполнении элементов экзерсиса в суставах ног происходят движения (вращение, отведение, приведение, сгибание, разгибание), в которых задействованы мышцы. Знание работы определенной группы мышц в тех или иных элементах экзерсиса классического танца позволит педагогам грамотно строить уроки, нагружая то одни, то другие группы. Это обеспечит оптимальную нагрузку на ноги исполнителей и позволит избежать травм (табл. 2, табл. 3).

Таблица 2

Движения в суставах ног при исполнении позиций

Позиции ног		
Позиции ног	Суставы	Движения
I позиция	Тазобедренный, коленный, голеностопный	Вращение наружу, разгибание, сгибание и вращение наружу
II позиция	Тазобедренный, коленный, голеностопный	Отведение и вращение наружу, разгибание, сгибание и вращение наружу
IV позиция	Тазобедренный (впереди стоящей ноги), тазобедренный (сзади стоящей ноги)	Сгибание, приведение и вращение наружу, разгибание, приведение и вращение наружу
III и V позиции	Тазобедренный, коленный, голеностопный	Приведение и вращение наружу, разгибание, сгибание и вращение наружу
Demi plié		
1-я фаза движения	Тазобедренный, коленный, голеностопный	Отведение и вращение наружу, сгибание, сгибание
2-я фаза движения	Тазобедренный, коленный, голеностопный	Приведение и вращение наружу, разгибание, частичное разгибание
Grand plié (I, IV, V позиции)		
1-я фаза	Тазобедренный, коленный, голеностопный, плюснево-фаланговый	Отведение и вращение наружу, сгибание, сгибание и вращение наружу, сгибание
2-я фаза	Тазобедренный, коленный, голеностопный, плюснево-фаланговый	Приведение и вращение наружу, разгибание, частичное разгибание, разгибание

Battement tendu, battement tendu jete		
Опорная нога (во всех на- правлениях)	Тазобедренный, коленный, голеностопный	Вращение наружу, разгибание, сгибание, вращение наружу
Рабочая нога (вперед) 1-я фаза	Тазобедренный, коленный, голеностопный, плюснево-фаланговый	Сгибание и вращение наружу, разгибание, разгибание и вращение наружу, разгибание
2-я фаза	Тазобедренный, коленный, голеностопный, плюснево-фаланговый	Разгибание и вращение наружу, разгибание, разгибание и вращение наружу, частичное сгибание
Рабочая нога (в сторону) 1-я фаза	Тазобедренный, коленный, голеностопный, плюснево-фаланговый	Отведение и вращение наружу, разгибание, разгибание и вращение наружу, разгибание
2-я фаза	Тазобедренный, коленный, голеностопный, плюснево-фаланговый	Приведение и вращение наружу, разгибание, сгибание и вращение наружу, частичное сгибание
Рабочая нога (назад) 1-я фаза	Тазобедренный, коленный, голеностопный, плюснево-фаланговый	Разгибание и вращение наружу, разгибание, разгибание и вращение наружу, разгибание
2-я фаза	Тазобедренный, коленный, голеностопный, плюснево-фаланговый	Сгибание и вращение наружу, разгибание, сгибание и вращение наружу, частичное сгибание
Rond de jambe pas terre		
En dehors	Тазобедренный, коленный, голеностопный, плюснево-фаланговый	Сгибание, отведение и приведение, разгибание, сгибание, вращение наружу, разгибание, разгибание и сгибание, вращение наружу, раз- гибание и сгибание
En dedans	Тазобедренный, коленный, голеностопный, плюснево-фаланговый	Разгибание, отведение, приведение, сгибание, разгибание, вращение наружу, разгибание, разгибание и сгибание, вращение наружу, разгибание и сгибание
Battement fondu		
Опорная нога 1-я фаза	Тазобедренный, коленный, голеностопный	Отведение и вращение наружу, сгибание, сгибание, вращение наружу
2-я фаза	Тазобедренный, коленный, голеностопный	Приведение и вращение наружу, разгибание, частичное разгибание, вращение наружу

Рабочая нога 1-я фаза (одинакова во всех направ- лениях)	Тазобедренный, коленный, голеностопный, плюснево-фаланговый	Отведение и вращение наружу, сгибание, разгибание, разгибание
Вперед 2-я фаза	Тазобедренный, коленный, голеностопный, плюснево-фаланговый	Сгибание и вращение наружу, приведение, разгибание, разгибание и вращение наружу, разгибание
В сторону 2-я фаза	Тазобедренный, коленный, голеностопный, плюснево-фаланговый	Отведение и вращение наружу, разгибание, разгибание и вращение наружу, разгибание
2-я фаза Назад	Тазобедренный, коленный, голеностопный, плюснево-фаланговый	Разгибание и вращение наружу, разгибание, разгибание и вращение наружу, разгибание
Battement frappe		
Вперед 1-я фаза	Тазобедренный, коленный, голеностопный, плюснево-фаланговый	Отведение и вращение наружу сгибание, сгибание и вращение наружу разгибание
2-я фаза	Тазобедренный, коленный, голеностопный, плюснево-фаланговый	Приведение и вращение наружу, разгибание, разгибание и вращение наружу, разгибание
В сторону 1-я фаза	Тазобедренный, коленный, голеностопный, плюснево-фаланговый	Отведение и вращение наружу, сгибание, сгибание и вращение наружу, разгибание
2-я фаза	Тазобедренный, коленный, голеностопный, плюснево-фаланговый	Отведение и вращение наружу, разгибание, разгибание, разгибание
Назад 1-я фаза	Тазобедренный, коленный, голеностопный, плюснево-фаланговый	Отведение, вращение наружу, сгибание, разгибание, вращение наружу, разгибание
2-я фаза	Тазобедренный, коленный, голеностопный, плюснево-фаланговый	Разгибание, вращение наружу, разгибание, разгибание, вращение наружу, разгибание
Rond de Jambe en l'air		
En dehors 1-я фаза	Тазобедренный, коленный, голеностопный, плюснево-фаланговый	Отведение и вращение наружу, сгибание и супинация, разгибание и вращение наружу, разгибание

2-я фаза	Тазобедренный, коленный, голеностопный, плюснево-фаланговый	Отведение и вращение наружу, разгибание, разгибание и вращение наружу, разгибание
En dedans 1-я фаза	Тазобедренный, коленный, голеностопный, плюснево-фаланговый	Отведение и вращение наружу, сгибание, пронация, разгибание, вращение наружу, разгибание
2-я фаза	Тазобедренный, коленный, голеностопный, плюснево-фаланговый	Отведение и вращение наружу, разгибание, разгибание, вращение наружу, разгибание
Battement développé		
Для всех направлений 1-я фаза	Тазобедренный, коленный, голеностопный, плюснево-фаланговый	Отведение и вращение наружу, сгибание, разгибание и вращение наружу, разгибание
Вперед 2-я фаза	Тазобедренный, коленный, голеностопный, плюснево-фаланговый	Сгибание, приведение и вращение наружу, разгибание, разгибание и вращение наружу, разгибание
В сторону 2-я фаза	Тазобедренный, коленный, голеностопный, плюснево-фаланговый	Отведение, вращение наружу, разгибание, разгибание, разгибание
Назад 2-я фаза	Тазобедренный, коленный, голеностопный, плюснево-фаланговый	Разгибание, вращение назад, приведение, разгибание, вращение наружу разгибание
Опорная нога 1-я фаза	Тазобедренный, коленный, голеностопный	Вращение наружу, разгибание, сгибание, вращение наружу
Движение вперед, движение в сторону, движение на- зад 2-я фаза	Тазобедренный, тазобедренный, тазобедренный, коленный и голеностоп- ный	Разгибание, вращение наружу, приведение, вращение наружу, сгибание, вра- щение наружу сохраняется положение первой фазы
Petit battement		
1-я фаза 2-я фаза 1-я и 2-я фазы	Тазобедренный, тазобедренный коленный, голеностопный, плюснево-фаланговый	Отведение и вращение наружу, приведение и вращение наружу, сгибание, частичное разгибание, сгибание, разгибание, вращение наружу, разгибание
Grand battement jete		
Вперед 1-я фаза	Тазобедренный, коленный, голеностопный, плюснево-фаланговый	Сгибание, вращение наружу, разгибание, разгибание и вращение наружу, разгибание

2-я фаза	Тазобедренный, коленный, голеностопный, плюснево-фаланговый	Разгибание, вращение наружу, разгибание, сгибание, вращение наружу, сгибание частичное
В сторону 1-я фаза	Тазобедренный, коленный, голеностопный, плюснево-фаланговый	Отведение и вращение наружу, разгибание, вращение наружу, разгибание
2-я фаза	Тазобедренный, коленный, голеностопный, плюснево-фаланговый	Приведение, вращение наружу, разгибание, сгибание, вращение наружу, разгибание
Назад 1-я фаза	Тазобедренный, коленный, голеностопный, плюснево-фаланговый	Разгибание, вращение наружу, разгибание, вращение наружу, разгибание
2-я фаза	Тазобедренный, коленный, голеностопный, плюснево-фаланговый	Разгибание, вращение наружу, разгибание, сгибание, вращение наружу, частичное сгибание

Таблица 3

Участие мышц в различных движениях суставов нижних конечностей

Сустав	Движения	Мышцы
Тазобедренный	1. Вращение наружу (супинация)	Внутренняя группа мышц таза, наружная группа мышц таза, средняя группа мышц бедра, медиальная группа мышц бедра
	2. Сгибание	Мышцы таза, передняя группа мышц бедра, медиальная группа мышц
	3. Разгибание	Наружная группа мышц таза, задняя группа мышц бедра
	4. Отведение	Мышцы таза, передняя группа мышц бедра
	5. Приведение	Медиальная группа мышц бедра
Коленный	1. Сгибание	Задняя группа мышц бедра, мышцы голени
	2. Разгибание	Четырехглавая мышца бедра
	3. Супинация	Двуглавая мышца
	4. Пронация	Полусухожильная, полуперепончатая
Голеностопный	1. Сгибание	Медиальная группа мышц голени, задняя группа мышц голени
	2. Разгибание	Передняя группа мышц голени
	3. Вращение	Задняя группа мышц голени

Вопросы для самопроверки

1. Какие движения происходят в суставах ног при выполнении элементов классического экзерсиса?
2. Какие мышцы ног задействованы при выполнении элементов классического экзерсиса?

Физиологические основы двигательной активности

Двигательными качествами являются сила, быстрота, выносливость.

Сила – способность преодолевать сопротивление или противодействие ему за счет мышечного сопротивления.

Быстрота – способность производить движение за минимально короткое время.

Выносливость – способность к длительному сохранению работоспособности.

3.2. Специальные физические упражнения

Занятия хореографией увеличивают объем и силу мышц, улучшают их эластичность, растяжимость. Включение в работу многих групп мышц тренирует в свою очередь центральную нервную систему. Кроме того, развиваются и совершенствуются физиологические функции организма. Однако иногда выработке специальных навыков для исполнения танцев препятствуют недостатки физического развития участников. Это в основном чрезмерная сопротивляемость связок и двусуставных мышц задней поверхности бедра, слабое развитие некоторых мышц, координации движений. Правильная методика обучения позволяет постепенно справиться с данными дефектами, но это требует длительного времени и кропотливого труда.

Ускорить преодоление подобных препятствий можно с помощью упражнений, способствующих общему физическому развитию. Педагогу-хореографу следует владеть также приемами лечебной гимнастики и приобщать к ним студентов. Такие вспомогательные упражнения дают возможность совершенствования профессиональных данных и корректировки природных недостатков. Они помогают развить ловкость, гибкость, быстроту реакции, улучшают координацию движений, увеличивают силу мышц.

3.2.1. Методика развития прыгучести

В основном подготовка танцовщиков ориентирована на использование природной прыгучести, хотя некоторые упражнения, заимствованные из арсенала спортивных, способствуют увеличению высоты прыжка. Однако прыгучесть спортсменов в различных видах спорта может быть значительно выше. Следовательно, в соответствующей хореографической подготовке исполнителей резервы развития прыгучести используются не полностью. Чтобы определить упражнения, необходимые для развития прыгучести, следует понять физиологические особенности прыжка, заключающиеся в ограничении амплитуды отталкивания. Как уже было сказано, мышцы не способны развивать большие усилия мгновенно, поэтому они действуют во время отталкивания с возрастающей силой, сообщая телу необходимое ускорение. Таким образом, прыгучесть определяется способностью мышц развивать максимальное усилие в минимальное время. Тренировка должна быть направлена на увеличение числа так называемых быстрых мышечных волокон с использованием специальных упражнений. Цель этих упражнений заключается в том, чтобы активно и целенаправленно воздействовать на решающую фазу прыжка – отталкивание. Приведем примеры таких упражнений.

1. И. П.¹ – основная стойка, ноги вместе. Многократные подскоки на одной ноге или с ноги на ногу с небольшим продвижением вперед, как бы перепрыгивания через барьеры (20–25 прыжков в серии).

2. И. П. – одна нога, выпрямленная в колене, поднята вперед и свободно лежит на опоре высотой 60–80 см. Подскоки на опорной ноге (15–20 раз). Стопу можно вытягивать и сгибать.

Прыжки относятся к динамическим упражнениям.

Любой прыжок начинается из положения *demi plié*. Толчок – главная фаза прыжка, от его выполнения зависит высота, красота и правильность исполнения.

¹ И. П. – исходное положение.

Работу в основном выполняют четырехглавый разгибатель голени, группа ягодичных мышц, трехглавая мышца голени и подошвенный сгибатель пальцев.

При правильной технике толчка с большой амплитудой движения в тазобедренном суставе активное участие принимают задние мышцы бедра, которые относительно разгружают четырехглавую мышцу бедра.

При приземлении работают мышцы голеностопного сустава: камбаловидная, задняя, большеберцовая, длинный сгибатель пальцев, сгибатель большого пальца и малоберцовые мышцы голени. Также задействованы короткие мышцы стопы: короткий сгибатель пальцев, отводящие мышцы первого и пятого пальцев, короткий сгибатель большого пальца. Туловище фиксируют мышцы спины и живота.

3.2.2. Изометрические упражнения

Эти упражнения позволяют развивать максимальную силу без увеличения мышечной массы. Однако изометрические упражнения, увеличивая статическую силу, незначительно изменяют взрывную, поэтому делать их следует нечасто.

1. И. П. – *demi plié* по I позиции, упираясь плечами в неподвижную перекладину. С максимальной силой попытаться разогнуть ноги в коленях (3–5 напряжений по 4–6 сек.).

2. И. П. – сидя на полу, опершись спиной о стену, согнутыми в коленях ногами упереться в неподвижный предмет, который невозможно сдвинуть. Попытаться разогнуть ноги в коленях (3–5 раз).

3. И. П. – выпад вперед, упираясь плечами в перекладину. Попытаться разогнуть ноги (3–5 раз).

4. И. П. – сидя, опираясь о стену спиной, ноги, вытянутые с сокращенными стопами, упираются в неподвижный предмет. Попытаться вытянуть стопы (3–5 раз).

5. И. П. – основная стойка, ноги вместе, упираясь плечами в перекладину. Стараться подняться на полупальцы (не сгибая колени) (3–5 раз).

6. И. П. – сидя на полу, упираясь спиной в стену, сокращенными стопами зацепить неподвижную перекладину. Стремиться сократить стопы еще больше (колени не сгибать) (3–5 раз).

3.2.3. Развитие силы маха

В танцах много прыжков с махами ногой, от силы и скорости которых зависит высота прыжка.

1. И. П. – стоя на одной ноге, другая отведена назад (желательно одной рукой придерживать за опору). Махи свободной ногой (8–12 раз).

2. И. П. – основная стойка, ноги вместе. Бег с высоким подниманием бедра (20–30 шагов).

3. На щиколотках ног закреплен эластичный бинт. И. П. – стоя на одной ноге, другую отвести назад. Махи ногой с амортизатором (8–10 раз).

4. И. П. – основная стойка, ноги вместе. Стоя на одной ноге, другую, согнутую в колене, поднимать с грузом 10–15 кг (8–10 раз).

5. И. П. – основная стойка, ноги вместе. Прыжки на двух ногах с активным сгибанием стоп, требующие быстрого отталкивания (10–12 раз).

6. И. П. – одна нога на полу, другая, согнутая в колене, опирается на возвышение так, чтобы в коленном суставе был прямой угол. Прыжки на ноге, стоящей на полу, затем на ноге, опирающейся на возвышение (6–8 раз).

7. И. П. – встать на возвышение на одну ногу, другая лишена опоры. Прыжки на опорной ноге (6–8 раз).

8. И. П. Основная стойка, ноги вместе. Серия прыжков на двух ногах вперед в длину (6–8 раз).

9. И. П. – стоя на одной ноге, другая отведена назад. Прыжки на опорной ноге с одновременным махом вперед другой (6–8 раз).

10. И. П. – основная стойка, ноги вместе на возвышении высотой 20–25 см. Спрыгивание с возвышения на обе ноги с последующим выпрыгиванием вверх (6–8 раз). Это наиболее эф-

фективное упражнение для развития взрывной силы и прыгучести.

11. И. П. – положение выпада вперед. Прыжки со сменой ног (8–10 раз).

12. И. П. – основная стойка. Ноги вместе. Прыжок на скамейку и с нее, выполняется на двух ногах и на одной ноге (8–10 раз).

3.2.4. Упражнения для развития шага

1. И. П. – лицом к станку, правая нога поднята в сторону и лежит на станке внешней стороной пятки. Обе руки на станке. Правая нога продвигается (внешней стороной пятки) по станку направо, одновременно корпус наклоняется к правой ноге. В то же время левая рука открывается в сторону, поднимается в III позицию. Корпус возвращается в исходное положение, одновременно правая нога подтягивается обратно; левая рука опускается в сторону, возвращается в исходное положение (на станок). Не снимая правой ноги со станка, перегнуть корпус налево. В то же время правая нога продвигается по станку направо. Правая рука открывается в сторону, поднимается в III позицию и одновременно с наклоном корпуса продолжает движение налево. Затем правая нога подтягивается обратно, одновременно корпус возвращается в исходное положение. Правая рука опускается в сторону, возвращается в исходное положение. Повторить упражнение с левой ноги.

2. И. П. – правая нога поднята вперед и лежит на станке внешней стороной пятки. Левая рука на станке, правая – в III позиции. Правая нога продвигается по станку вперед, одновременно корпус наклоняется вперед к правой ноге; корпус возвращается в исходное положение, одновременно правая нога подтягивается обратно. Корпус перегибается назад и снова возвращается в исходное положение. Повторить упражнение с левой ноги.

3. И. П. – спиной к станку. Правая нога поднята назад и лежит на станке внутренней стороной пятки. Левая рука на станке, правая – в III позиции. Корпус наклоняется вперед, одновременно правая нога продвигается по станку назад. Корпус возвращается в

исходное положение. Одновременно правая нога подтягивается обратно. Корпус перегибается назад и возвращается в исходное положение. Упражнение выполняется и с левой ноги.

3.2.5. Упражнения для растяжки

1. И. П. – ноги в V позиции, правая нога впереди.

Растяжка вперед. Согнуть правую ногу и поднять стопу до колена. Далее – *demi plié* на левой ноге, правую ногу вытянуть вперед (не отпуская рукой пятки), вывести в сторону выше 90° и одновременно подняться с *demi plié* левой ноги, затем отвести правую руку в сторону (не отпуская пятки), согнуть правую ногу, правую руку опустить вниз (продолжая держать пятку). Комбинацию движений повторить трижды.

Растяжка назад. Отвести согнутую в колене правую ногу назад, положение attitude, правой рукой взять колено правой ноги. Вытянуть правую ногу назад, положение arabesque на *demi plié* левой ноги (правая рука продолжает держать ногу, подтягивая ее вверх); вывести правую ногу в сторону (выше 90°), одновременно подняться с *demi plié* левой ноги (правая рука держит ногу с внутренней стороны, подтягивая ее вверх – растягивая шаг). Комбинацию повторить трижды.

2. И. П. – III позиция ног, правая нога впереди.

Растяжка ног «шпагат». Правая нога (скользящим движением по полу) продвигается вперед, до полной растяжки ног – положение «шпагат», затем корпус наклоняется вперед, к правой ноге; далее корпус перегибается назад, к левой ноге. Повторить упражнение с другой ноги.

3.2.6. Упражнения для растягивания задних мышц бедра
(полусухожильной, полуперепончатой и двуглавой, которые ограничивают выполнение движений, связанных с «шагом»)

1. И. П. – лежа на спине, ноги вытянуты. Поочередно поднимать выпрямленную «выворотную» ногу до определенного уровня, пока таз неподвижно зафиксирован на опоре (ягодицы не отрываются от опоры). Усложнить упражнение: приподняв ногу, захватить ее руками на уровне колена и подтянуть на себя, сгибая руки. Потом опустить руки и ногу в исходное положение.

2. И. П. – лежа на спине, ноги вытянуты. Поднять ногу, отвести ее в сторону, опустить и переместить в начальное положение.

3. И. П. – лежа на спине, фиксировать ноги с помощью горизонтальной перекладины так, чтобы они остались неподвижными. Подъемы туловища и наклоны его вперед. Усложнить упражнение: в момент наклона вперед держаться руками за стойку или рейку гимнастической стенки и, сгибая руки, подтягивать туловище к ногам.

4. И. П. – лежа на спине головой к стене, руки подняты и держатся за стойку или рейку гимнастической стенки. Поднимать одну или обе ноги до максимально возможной высоты, сохраняя фиксированным положение туловища. Из этого же положения поднятые вместе ноги переложить влево, затем вправо, поворачивая таз в поясничной области. Туловище фиксировать, спину прижимать к полу. Те же упражнения можно выполнять лежа на спине вдоль скамейки, отводя попеременно то одну, то обе ноги в стороны, опуская их ниже уровня скамейки.

5. И. П. – стоя лицом к станку (гимнастической стенке), положить одну ногу вперед на палку. Наклоны вперед, стараясь грудью коснуться поднятой ноги. Усложнение упражнения: взяться руками за палку и, сгибая руки, наклонять туловище вперед. Повторить упражнение с другой ноги.

3.2.7. Развитие устойчивости

Главное требование классических упражнений – прочная устойчивость при предельно уменьшенной площади опоры. Развитие устойчивости идет постепенно и медленно. Ускорить этот процесс можно с помощью специальных упражнений, которые выполняются в положении стоя или во время ходьбы при меняющейся величине площади опоры и высоте центра тяжести.

1. Положите на голову легкий шарик. Поднимаясь на носки (полупальцы) и опускаясь на всю стопу, следите за тем, чтобы шарик не смещался. Руки держать на поясе. Усложнение упражнения – ходьба в разном темпе и в разных направлениях. Удержание шарика на голове возможно при выпрямленной спине и шее.

Развитию устойчивости способствуют упражнения, выполняемые на высоте.

2. Ходьба по гимнастической скамейке на всей стопе и на полупальцах (лицом, боком, спиной). Более эффективным упражнением является ходьба по гимнастическому бревну вперед лицом, спиной или боком, на всей стопе или на полупальцах.

Обучение равновесию на одной ноге развивает отводящие мышцы бедра опорной ноги, фиксирующие и перемещающие таз вместе с туловищем и работающей ногой.

3.2.8. Упражнения для улучшения выворотности

(развитие выворотности и подвижности в коленных и голеностопных суставах)

1. И. П. – сидя на полу, ноги вытянуты вперед, стопы сокращены. Выполнить наклоны корпуса вперед к ногам, одновременно разводя кистями рук стопы ног в стороны (в I позицию).

2. И. П. – сидя на полу, ноги согнуты, колени вместе. Руками разводить стопы ног в стороны (I позиция), колени соответственно раскрываются.

3. И. П. – сидя на полу, ноги выворотны (колени по возмож-

ности касаются пола, стопы разведены в стороны). Взявшись правой рукой за правую пятку, приподнять ногу в выворотном положении над полом, вернуть в исходное положение. Все повторить с другой ноги.

4.И. П. – лежа на спине, ноги вместе. Повороты стоп наружу (выворотно) и обратно. Это же упражнение из положения лежа, ноги на ширине плеч.

5.И. П. – стоя спиной к стене, спина прямая, руки опущены. Поясничная область позвоночника касается стены. Максимальное разведение стоп в стороны до тех пор, пока есть ощущение касания.

3.2.9. Развитие выворотности в тазобедренном суставе

1. И. П. – лежа на спине на полу, ноги вместе, подъемы вытянуты: а) согнуть ногу, отвести колено в сторону (до касания пола), вернуть в исходное положение; повторить с другой ноги; б) отводя колено в сторону, подтянуть ногу вверх; пальцы правой ноги скользят по внутренней стороне левой. Вернуть в исходное положение.

2. И. П. – лежа на спине. Поочередно каждую ногу выворотно отводить как можно дальше в сторону, возвращая ее потом в исходное положение.

3. И. П. – лежа на животе. Прогибаясь в пояснице, сгибая обе ноги, стопами в выворотном положении подтягивать их вверх.

4. И. П. – сидя на полу, ноги вытянуты вперед, руки за голову. Сгибать ноги в коленях выворотно (колени касаются пола). Вернуть в исходное положение.

3.2.10. Упражнения для укрепления мышц спины, обеспечивающих правильную осанку

Основой осанки является позвоночник и его соединения с тазовым поясом. При нормальной осанке изгибы позвоночника

выражены умеренно. Направление линий позвонков при этом строго вертикально, правая и левая части туловища симметричны: шейно-плечевые мышцы на одном уровне, углы лопаток на одной высоте и на одном расстоянии от позвоночника. При нормальной осанке ось тела, проходя через общий центр тяжести, проецируется на середину площади опоры, что обеспечивает устойчивое равновесие тела. Исходя из этих положений, для коррекции нарушенной осанки упражнения подбираются главным образом из практики лечебной физкультуры и системы йогов с учетом индивидуальных особенностей.

1.И. П. – лежа на животе, руки вытянуты вперед. Приподнимать от пола верхнюю часть корпуса вместе с руками. Для облегчения упражнения можно фиксировать стопы (например, с помощью нижней рейки шведской стенки). Движения рук можно разнообразить.

2.И. П. – сидя на полу, прижавшись спиной вплотную к гимнастической стенке, ноги вытянуты в выворотном положении. Подъемы ног поочередно и вместе.

3.2.11. Упражнения для развития подвижности позвоночного столба

И. П. – сидя на полу, ноги вытянуты, руки на поясе. Повороты туловища вправо и влево с возвращением в начальное положение. При усложнении упражнения руки развести в стороны. Это упражнение можно усложнить изменением опоры: сидя на скамейке или на полу, положив вытянутые ноги на скамейку.

При **асимметрии лопаток**, незначительном **сколиозе** применяются упражнения для устранения бокового смещения оси позвоночника, нормализации положения головы и лопаток и упражнения, которые укрепляют мышцы спины, прилегающие к лопаткам, и силу мышц живота, особенно косых.

1. И. П. – сидя на полу, ступни ног развернуты. Ноги по возможности раскрыть в стороны. Выполнять наклоны корпуса то

к одной, то к другой ноге, руки вперед.

2. И. П. – сидя на полу, ноги раскрыты в стороны. Выполнять наклоны вперед, стараясь лечь на пол грудью, руки вытянуты вперед.

При лордозе (прогиб в пояснице) полезны упражнения на укрепление мышц брюшного пресса, растягивание мышц и связок тазобедренных суставов, мышц и связок спины, особенно поясничного отдела.

Вопросы для самопроверки

1. Какие упражнения помогают развить прыгучесть?
2. Что такое изометрические упражнения? Их цель.
3. Упражнения для развития силы маха.
4. Упражнения для развития шага.
5. Упражнения для растяжки.
6. Упражнения для развития устойчивости.
7. Упражнения для улучшения выворотности.
8. Упражнения для укрепления мышц спины, обеспечивающих правильную осанку.

ГЛАВА 4. ВОПРОСЫ БАЛЕТНОЙ МЕДИЦИНЫ

Вопросы балетной медицины неоднократно поднимались на страницах журналов «Советский балет» и «Балет». Специалисты обмениваются опытом, выступая на научных конференциях, семинарах, посвященных «данс медицине».

Травмы танцовщиков зависят от их мастерства и возраста. У молодых артистов встречаются травмы колена и бедра, у представителей более старшего возраста чаще всего травмируются стопы и голени.

Но бывают травмы, которые не зависят от уровня мастерства, возраста, пола.

Наиболее часто опасности подвергаются колени. Эти травмы возникают из-за усталости, перенапряжения, в результате неудачного поворота или падения. Чтобы их предотвратить, следует применять комплекс упражнений для укрепления мышц спины, развития подвижности и гибкости позвоночника, а также не исполнять движения, вызывающие боль [4].

Специальная *осанка* танцовщиков, принятая в классическом экзерсисе, нужна не только для исполнения различных движений, но и для развития необходимых компонентов, которые обязательны для формы классического танца [7].

Равновесие тела зависит от расположения центра тяжести и величины площади опоры. В разных позициях условия равновесия тела несколько разнятся. Наибольшая устойчивость наблюдается в четвертой позиции.

В хореографии большое внимание уделяется *осанке* исполнителей. Необходимо также обращать внимание на их телосложение: сутулость, большой прогиб в пояснице, асимметрию лопаток, х-образные и о-образные ноги, плоскостопие.

При плоскостопии желательно укреплять рессорные функ-

ции мышечно-связочного аппарата стоп. Рекомендовано ходить на полупальцах, на пятках, на наружных краях стоп [3].

При х-образных ногах необходимо выработать выворотность ног в тазобедренных суставах. Важно следить, чтобы бедра плотно не соприкасались и не было перенапряжения коленей.

Знание литературы по анатомии и физиологии, приемов лечебной гимнастики, биомеханики позволили разработать систему упражнений для корректировки нарушений осанки.

При *асимметрии лопаток*, незначительном сколиозе укрепляют мышцы спины, прилегающие к лопатке.

При *лордозе* необходимы упражнения на укрепление мышц брюшного пресса, растягивание мышц и связок поясничного отдела.

При *сутулости* (кифозе), чтобы уменьшить грудной прогиб позвоночника назад, используют упражнения на укрепление глубоких мышц спины, растягивание и укрепление глубоких мышц и связок грудного отдела позвоночника и живота.

Коленный сустав

Движения в коленном суставе зависят от формы суставных поверхностей, менисков и связочного аппарата [Там же]. Травмы коленного сустава (растяжение связок или повреждение мениска) чаще всего происходят из-за неправильного выполнения движений, вызывающего нарушение работы связочного аппарата. Чаще всего они возникают в момент резкого отведения или приведения согнутой в колене и супинированной голени. Травма может произойти и на свободной, и на опорной ноге.

Растяжение связок возникает из-за перенапряжения мышц и сопровождается постоянными болями. Внутренний мениск может сдвинуться с места в момент приземления, если колено слегка согнуто. Если туловище резко меняет направление движения, возможны травмы колена.

Травмы голеностопного сустава – это растяжение или надрыв связок, реже разрыв связок и перелом лодыжек [4]. Необходимо, чтобы лодыжка была сильной и гибкой при отталки-

вании и приземлении. Стопа контролирует вес всего тела, что создает в суставе лодыжки большое напряжение [8].

Чаще всего происходит растяжение или разрыв передней таранно-малоберцовой связки, когда на согнутую супинированную стопу внезапно переносится тяжесть всего тела. Тогда говорят: «нога подвернулась». Правильное выполнение движений исключает травмы.

Часто боль причиняют воспаленные связки и сухожилия. При острых болях можно использовать компрессы, лед и вводить противовоспалительные аппараты. Проблемам с сухожилиями и связками более подвержены танцовщики в старшем возрасте.

Потенциальные травмы от перенапряжения – компрессионные синдромы, когда сумка в суставах под сухожилиями заполняется жидкостью, в результате чего колено может опухать.

Прежде чем приступить к изучению танца на пальцах (пунтах), следует укрепить мышцы стопы, используя различные виды *battements tendus*. Необходимо знать, что специфические балетные нагрузки вызывают процесс перестройки костной ткани. У танцовщиц классического танца, постоянно танцующих на пунтах, может произойти деформация большого пальца и бурсит. Довольно часто возникает продольное плоскостопие. У артистов, танцующих в мягкой обуви, формируется поперечное плоскостопие, так как в этой обуви отсутствуют боковые поддержки. Для предотвращения подобных явлений следует включать в разминки упражнения на укрепление мышц и связок стопы и пальцев. Желательно проводить самомассаж [2].

Выполнение движений работающей ногой требует прочной фиксации ноги и таза. Фиксация опоры обеспечивается напряжением многих групп мышц: фиксацию горизонтального положения таза сохраняют отводящие мышцы тазобедренного сустава опорной ноги; фиксация коленного сустава достигается напряжением четырехглавой мышцы бедра; голеностопный сустав фиксирует камбаловидная и другие мышцы.

Вопросы для самопроверки

1. Какие травмы наиболее часто встречаются у танцовщиков?
2. Каковы причины травмы колена?
3. Особенности травм голеностопа.
4. Причины развития продольного и поперечного плоскостопия.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анатомия человека / под ред. В. И. Козлова. – Москва: Физкультура и спорт, 1978.
2. Баднин, И. Что надо знать о стопе / И. Баднин // Советский балет. – 1984. – № 2. – С. 46–47.
3. Васильева, Т. Побеждать природу / Т. Васильева // Советский балет. – 1985. – № 6.
4. Дрис, Р. Как укрепить стопу и лодыжку / Р. Дрис // Советский балет. – 1989. – № 3. – С. 62–63.
5. Иваницкий, М. Ф. Анатомия человека: учеб. для высш. учеб. заведений физ. культуры. Изд. 7-е / М. Ф. Иваницкий. – Москва: Олимпия, 2008.
6. Ивлева, Л. Д. Анатомо-физиологические основы обучения хореографии: учеб.-метод. пособие / Л. Д. Ивлева, А. В. Куклин. – Челябинск, 2008.
7. Котельникова, Е. Г. Биомеханика хореографических упражнений: учеб. пособие / Е. Г. Котельникова. – Ленинград: ЛГИК, 1980.
8. Миловзорова, М. С. Анатомия и физиология человека: учебник / М. С. Миловзорова. – Москва: Медицина, 1972.
9. Стрессовые травмы при танце // Балет. – 1992. – № 4. – С. 40–41.
10. Тарасов, Н. Классический танец / Н. Тарасов. – Москва: Искусство, 1981.

МЫШЦЫ НИЖНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

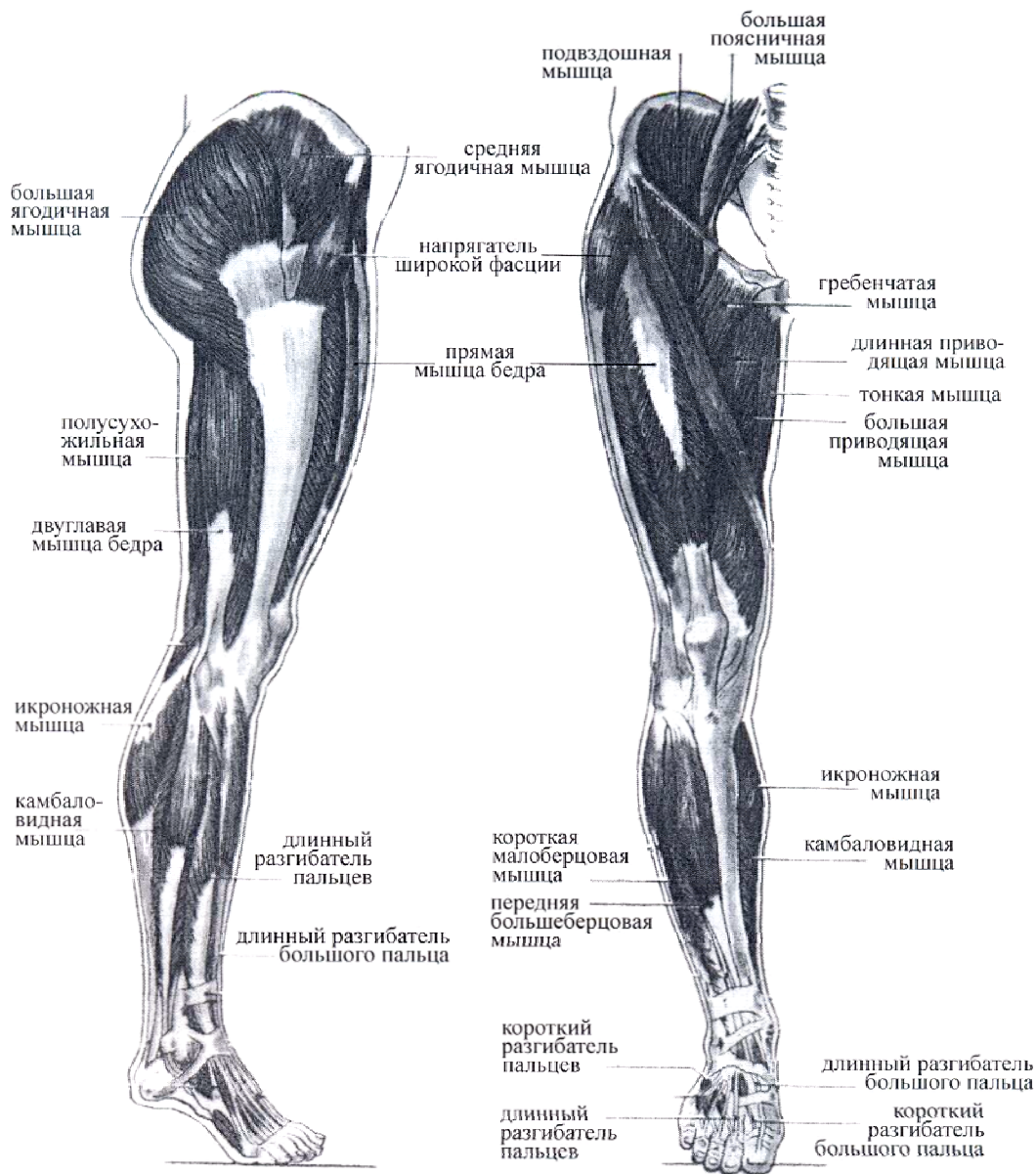


Рис. 1. Вид с наружной стороны

Рис. 2. Вид спереди

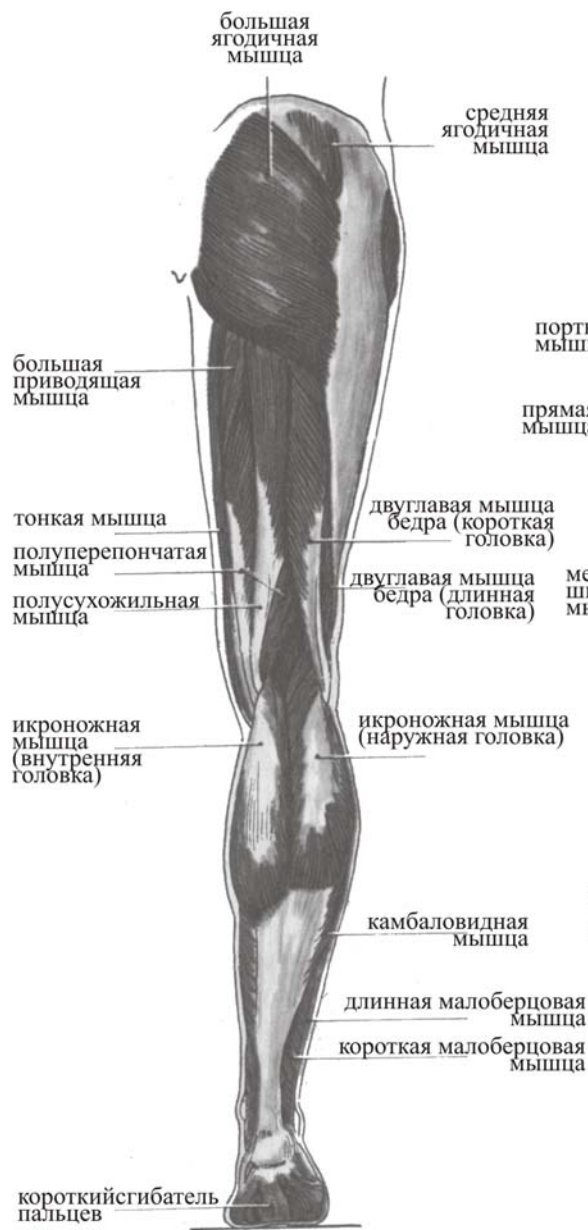


Рис. 3. Вид сзади



Рис. 4. Вид с внутренней стороны

Учебное издание

Любовь Дмитриевна Ивлева

Анатомия и биомеханика в хореографии

Учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки
52.03.01 Хореографическое искусство, направленность (профиль)
«Искусство балетмейстера»

Редактор Е. В. Боже

Сдано в РИО 05.09.2017. Подписано в печать 13.12.2017

Формат 60x84/16. Объем 5 п. л.

Заказ 1665. Тираж 100 экз.

Отпечатано в Челябинском государственном институте культуры. Ризограф
454091, Челябинск, ул. Орджоникидзе, 36а