

Особенности познавательной
деятельности и личности современных
детей, подростков и молодежи в контексте
проблем обучения

УДК 159.9+796. 011

DOI: 10.33910/2686-9527-2019-1-4-341-350

Индивидуальные особенности возрастного развития двигательных и интеллектуальных способностей

В. А. Сальников¹, Е. М. Ревенко^{✉1}

¹ Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет,
Россия, 644080, г. Омск, пр. Мира, д. 5

Сведения об авторах

Виктор Александрович
Сальников,
SPIN-код: 7802-2762,
ORCID: 0000-0003-2984-4226,
e-mail: Viktor.salnikov1@yandex.ru

Евгений Михайлович Ревенко,
SPIN-код: 9259-1758,
e-mail: revenko.76@mail.ru

Для цитирования:

Сальников, В. А., Ревенко, Е. М.
(2019) Индивидуальные
особенности возрастного
развития двигательных и
интеллектуальных способностей.
*Психология человека
в образовании*, т. 1, № 4,
с. 341–350.
DOI: 10.33910/2686-9527-2019-1-
4-341-350

Получена

5 октября 2019;
прошла рецензирование
13 ноября 2019;
принята 14 ноября 2019.

Права:

© Авторы (2019). Опубликовано
Российским государственным
педагогическим университетом
им. А. И. Герцена. Открытый
доступ на условиях лицензии
CC BY-NC 4.0.

Аннотация. В исследовании изучались взаимосвязи двигательных и интеллектуальных способностей и темпы их прироста с индивидуально-типологическими особенностями проявления основных свойств нервной системы в процессе возрастного развития. Выявлено, что высокому исходному уровню проявления двигательных способностей чаще сопутствует меньший уровень интеллектуальных способностей и наоборот, и только скоростные способности связаны положительно с общим интеллектом в возрастных группах 14, 16, 18 лет. В то время как темп прироста двигательных и интеллектуальных способностей чаще имеют положительные связи, особенно полно эти связи наблюдаются в отношении скоростно-силовых и скоростных способностей и общего интеллекта практически во всех возрастных группах.

Типологические комплексы, сопутствующие темпу прироста двигательных и интеллектуальных способностей в процессе возрастного развития, существенно различаются. Так, в возрастной группе 12 лет темп прироста двигательных способностей чаще связан с такими свойствами, как сила нервной системы и инертность нервных процессов, в то время как динамика общего интеллекта с подвижностью нервных процессов. Эти различия характерны и в отношении динамики связей в 14 лет, но имеют место и совпадение. В частности, темп прироста как интеллектуальных, так и скоростных показателей в возрасте 14 лет выше у подростков с более сильной нервной системой и подвижностью возбуждения. В возрастной группе 16 лет динамика двигательных проявлений выше у подвижных и уравновешенных по «внешнему» балансу. Темп прироста общего интеллекта выше у лиц с более сильной нервной системой и преобладанием возбуждения по «внешнему» балансу. В 18 лет динамика двигательных способностей связана с более сильной нервной системой и преобладанием возбуждения по «внешнему» балансу, в то время как динамика общего интеллекта выше с более сильной нервной системой и преобладанием возбуждения по «внутреннему» балансу. Несколько меньше эти связи проявляются в возрастной группе 20 лет. В результате можно говорить о различных сроках, продолжительности и степени выраженности периодов интенсивного развития, с одной стороны, двигательных, а с другой — интеллектуальных способностей юношей, что, очевидно, является проявлением индивидуальных особенностей возрастного развития.

Ключевые слова: двигательные и интеллектуальные способности, общий интеллект, свойства нервной системы, типологический комплекс, индивидуальные особенности возрастного развития.

Individual features of the age development of motor and intellectual abilities

V. A. Salnikov¹, E. M. Revenko^{✉1}

¹ The Siberian State Automobile and Highway University, 5 Mira Avenue, Omsk 644080, Russia

Authors

Victor A. Salnikov,
SPIN: 7802-2762,
ORCID: 0000-0003-2984-4226,
e-mail: Viktor.salnikov1@yandex.ru

Evgeny M. Revenko,
SPIN: 9259-1758,
e-mail: revenko.76@mail.ru

For citation:

Salnikov, V. A., Revenko, E. M. (2019) Individual features of the age development of motor and intellectual abilities. *Psychology in Education*, vol. 1, no. 4, pp.341–350.
DOI: 10.33910/2686-9527-2019-1-4-341-350

Received

5 October 2019;
reviewed 13 November 2019;
accepted 14 November 2019.

Copyright:

© The Authors (2019). Published by Herzen State Pedagogical University of Russia. Open access underCC BY-NC License 4.0.

Abstract. The study focused on the correlations between motor and intellectual abilities and the rate of their development with individual typological features of the manifestation of the nervous system's basic properties in the process of age development. It was revealed that a high initial level of manifestation of motor abilities is more often accompanied by a lower level of intellectual abilities and vice versa, and only speed abilities are positively associated with general intelligence in the age groups of 14, 16, 18 year-olds. While the rate of motor and intellectual abilities' increase exhibits positive correlations more often, these correlations are clearly identified in relation to speed-power and speed abilities and general intelligence practically in all age groups.

Typological complexes accompanying the rate of motor and intellectual abilities increase in the process of age development differ significantly. Thus, in 12-year-olds, the increase rate in motor abilities is more often associated with such properties as the strength of the nervous system and the inertia of nervous processes, while the dynamics of general intelligence is associated with the mobility of nervous processes. These differences are also characteristic of the dynamics in 14-year-olds, however, there is also a direct correlation – specifically, the increase rate of both intellectual and speed indicators at the age of 14 is higher in adolescents with a stronger nervous system and mobility of excitation. In the age group of 16-year-olds, the dynamic of motor manifestations is higher in mobile adolescents who are equable in external balance. The increase rate of general intelligence is higher in adolescents with a stronger nervous system and a predominance of excitement in the external balance. At the age of 18, the dynamic of motor abilities is associated with a stronger nervous system and the predominance of excitation in the external balance, while the dynamic of general intelligence is higher in youngsters with a stronger nervous system and the predominance of excitation in the internal balance. The same correlations are somewhat less pronounced in 20-year-olds. As a result, we can talk about the different timing, duration, and degree of manifestation of intensive development periods in young men for motor abilities on the one hand, and intellectual abilities on the other, which is obviously a manifestation of individual characteristics of age development.

Keywords: motor and intellectual abilities, general intelligence, properties of the nervous system, typological complex, individual features of age development.

Введение

Сложность в изучении индивидуальных особенностей возрастного развития заключается в том, что роль многообразия факторов в развитии одного и того же признака оказывается существенно различной на разных этапах онтогенеза. Если на ранних этапах развития взаимодействуют генетически относительно жестко запрограммированные видовые процессы, то в последующем большую роль приобретают условия среды; в результате детерминация развития приобретает все более сложный характер, прежде всего, из-за влияния средовых факторов. При этом социальные факторы преломляются в индивидуальном развитии человека, становятся доминирующими.

Немаловажным фактором в этом ряду является генотип. Согласно литературным данным, он не только типизирует развитие человека, обеспечивая реализацию видовых признаков, но и индивидуализирует процесс возрастного развития (Ильин 1987; Шадриков 1996; Сергиенко 2004). Относительно интеллектуальных способностей отмечается повышение с возрастом роли генетического фактора (Егорова 1997). Соответственно, развитие способностей детерминировано не одним каким-либо уровнем индивидуальности, а совокупностью индивидуальных свойств. При этом способности, входящие в одну и ту же группу (скоростные, силовые, на выносливость), но имеющие различную структуру, включают в себя разные психологические

особенности, выступающие в качестве задатков (Ильин 2001). В целом следует отметить, что способности в экспериментальном плане изучаются явно недостаточно, особенно это касается механизмов и движущих факторов их развития применительно конкретной деятельности. В соответствии с этим вопрос о способностях следует рассматривать во взаимосвязи с развитием. Еще С. А. Рубинштейн (Рубинштейн 1960) указывал, что связывать проблему способностей с вопросом о развитии — значит признать, что способности не могут быть просто насажены извне, что в индивиде должны существовать предпосылки, внутренние условия для их органического роста.

В основе успешности любой деятельности лежит чрезвычайно разнообразное сочетание способностей. При этом вопросы физического и интеллектуального становления рассматриваются и решаются чаще всего изолированно друг от друга, в рамках умственного и физического воспитания, где каждому виду соответствуют свои специфические задачи (Стародубцева, Короткова 2005). Нередко физическая культура воспринимается только как средство повышения двигательного потенциала личности, в то время как недостаточно учитывается ее роль в развитии личности в целом и ее умственной сферы в частности. Вместе с тем отмечается исключительная роль двигательной активности в умственном развитии, на что указывали многие исследователи (Запорожец 2000; Кольцова 1973 и др.).

Данные исследований физиологии, психологии, педагогики и других наук о человеке убедительно свидетельствуют о роли движений в формировании познавательных функций (Бернштейн 2004; Запорожец 2000), о наличии связи между показателями физических и психологических качеств (Ильин 2001; Баландин 2000; Ревенко, Сальников 2014; Стародубцева, Короткова 2005). По словам Н. А. Розе (Розе 1970), «в моторной организации человека, в его поведении, деятельности, речи отражается вся целостная характеристика его как индивида, как личности и как субъекта при всей неповторимой индивидуальности человека» (Розе 1970, 4). Выявлены достоверные взаимосвязи между способностями к координации движений и некоторыми показателями дивергентного мышления (его гибкостью и продуктивностью), а также сообразительностью при решении задач у взрослых людей (Березина 2012). Выявлены связи уровня развития интеллекта с временем реакции выбора из двух и более альтернатив (Чуприкова 1995). Тем не менее изучение взаимосвязей

физического и интеллектуального развития человека на протяжении длительного времени не получило однозначного решения. Физическое воспитание зачастую рассматривается лишь как средство оптимизации физического статуса человека, более того, допускаются суждения, что это реализуется в ущерб интеллектуальному развитию (Николаев 1998; Пегов 2000).

Вместе с тем Б. М. Теплов отмечал, что «черты типа — важное условие, с которым надо считаться при индивидуальном подходе к воспитанию, обучению, к формированию характера и к всестороннему развитию умственных и физических способностей» (Теплов 2004, 142). При этом смена возрастных предпосылок физического и умственного развития сопряжена с различной ролью одних и тех же типологических свойств нервной системы в детерминации их развития на разных возрастных этапах.

В целом развитие способностей является как бы системообразующим фактором, выражающим индивидуальный путь развития человека. Способности присутствуют в определенном единстве общих и специальных свойств, соотношение которых «обостряется» проблемой их онтологического статуса. По утверждению В. Д. Шадрикова (Шадриков 2001), существуют лишь общие способности, характеризующие развитие и совершенство отдельных психических функций, а существование специальных способностей отрицается. В свою очередь, Д. К. Кирнарская (Кирнарская 2004) считает, что общие способности — это миф, а существуют только специальные способности к определенным видам деятельности. Тем не менее правомерно замечание В. Д. Шадрикова, с которым нельзя не согласиться, что «фактически при множестве способностей реально существует единая система деятельности, которая мультиплицируется в структуры отдельных способностей» (Шадриков 2001, 215).

Следует отметить, что дифференциация и специализация способностей в деятельности продвинулась так далеко, что во многих случаях отрицается их общая основа и внутреннее единство. В результате всеобщей специализации способности к различным специальным видам деятельности стали представляться не связанными друг с другом. В частности, при дифференциации способностей человека выделяют: *общие способности* (работоспособность, активность, саморегуляция), применительно к спортивной деятельности *специальные способности* (сила, быстрота, выносливость и др.), а также *специфические способности* (чувство времени, мяча, воды и т. п.).

В развитии двигательных и интеллектуальных способностей, их взаимосвязях проявляются общие закономерности онтогенеза — неравномерность и гетерохронность, которые обуславливают изменение связей между различными функциональными системами, а также компонентами этих систем (Ананьев 2001). Однако наиболее актуальным является изучение индивидуальных особенностей в развитии способностей, что представляется возможным в рамках нейропсихологии индивидуальных различий (Хомская, Ефимова, Будыка и др. 1997). Отмечается, что индивидуальные различия нарастают в онтогенезе от ранних фаз к более поздним.

Очевидно, что индивидуальные особенности как предпосылки развития накладывают отпечаток на межсистемные связи в развитии различных способностей, знание и учет которых позволит более целенаправленно планировать занятия по физическому воспитанию, с тем чтобы был максимальный эффект в отношении как двигательного и умственного развития, так и других сфер личности.

Цель исследования

Изучить взаимосвязи двигательных и интеллектуальных способностей и их темп прироста в соотносительности с индивидуально-типологическими особенностями в процессе возрастного развития.

Организация исследования

В исследовании участвовали школьники (юноши) БОУ г. Омска «Лицей № 149» 6, 8 и 10-х классов (87, 78 и 104 человека соответственно), а также студенты ФГБОУ ВО «СибАДИ» 1 и 3-х курсов (118 и 53 человека соответственно), всего 440 человек. Среди двигательных способностей обучающихся изучались: *скоростно-силовая способность* (прыжок в длину с места), *скоростная способность* (бег на 60, 100 м), *мышечная сила* (становая динамометрия, кистевая динамометрия), *силовая выносливость* (подтягивание на перекладине), *общая выносливость* (бег на 1000 или 3000 м, в соответствии с возрастом) и обобщенный показатель дифференцированной физической подготовки.

Оценка *общего интеллекта (ОИ)* осуществлялась посредством теста Р. Амтхауэра в адаптации Л. А. Ясюковой (Ясюкова 2002); также рассчитывали уровень проявления вербального и невербального интеллекта. Типологические особенности проявления свойств нервной си-

стемы изучались с применением произвольных двигательных методик Е. П. Ильина (Ильин 2001). Определяли силу нервной системы, подвижность возбуждения и подвижность торможения, «внешний» и «внутренний» балансы между возбуждением и торможением. Темп прироста рассчитывался с использованием формулы О. Brodi. Статистическая обработка первичного экспериментального материала осуществлялась с применением программ SPSS Statistics 22 и Microsoft Excel.

Результаты исследования и их обсуждение

В имеющихся исследованиях чаще отсутствует общая интеграция развития в целом двигательных и интеллектуальных способностей с индивидуально-психологическими различиями. Само же развитие специальных способностей является довольно сложным процессом, особенно их взаимодействие в процессе возрастного развития. Это в полной мере характерно в отношении двигательных и умственных способностей. В результате исследования установлено, что уровни проявлений двигательных и интеллектуальных способностей взаимосвязаны, при этом направленность взаимосвязей меняется в процессе взросления.

Так, уровень общего интеллекта в возрастных периодах 12, 14, 16, 18 лет отрицательно связан с силовой выносливостью, а в 14, 16, 18 лет — с показателями мышечной силы, в то время как скоростно-силовые показатели в 12 лет связаны положительно, а в 18 лет — отрицательно (табл. 1). Скоростная способность в 12 лет положительно коррелирует с общим интеллектом, а в 14 лет — отрицательно. Характерной особенностью является то, что общая выносливость в рассматриваемых возрастных периодах не связана с общим интеллектом. Отсутствуют связи двигательных способностей с общим интеллектом в возрасте 20 лет. При этом отмеченные связи практически полностью повторяются в отношении двигательных способностей и вербального интеллекта. Некоторые изменения связей наблюдаются со стороны невербального интеллекта, в частности отрицательные связи мышечной силы имеют место только в 18 лет, а силовой выносливости — в 14 лет. Исходный уровень скоростно-силовых способностей в 20 лет коррелирует положительно, а в 18 лет — отрицательно с невербальным интеллектом.

Взаимосвязи темпов прироста двигательных и интеллектуальных способностей существенно отличаются от связей исходных показателей.

Табл. 1. Корреляционные связи исходных уровней проявлений двигательных способностей и общего интеллекта

Уровни проявлений двигательных способностей	Исходный уровень общего интеллекта у подростков/юношей				
	12 лет	14 лет	16 лет	18 лет	20 лет
Мышечной силы	-0,17	-0,20*	-0,23**	-0,24***	-0,06
Силовой выносливости	-0,22**	-0,27**	-0,22**	-0,18**	-0,21
Скоростно-силовой способности	0,31***	0,02	-0,19*	-0,25***	0,14
Скоростной способности	0,26**	-0,31***	-0,18*	-0,15*	0,16
Общей выносливости	-0,07	-0,02	-0,09	0,08	0,06

Примечание. В табл. 1 и 2 * — статистическая значимость связей на уровне: $p \leq 0,1$; ** — $p \leq 0,05$; *** — $p \leq 0,01$

В частности, темп прироста скоростно-силовых способностей и общего интеллекта положительно коррелируют во всех возрастных группах (табл. 2). В возрасте 14, 16 лет общий интеллект положительно связан с силовой выносливостью, скоростными показателями, общей выносливостью и динамикой дифференцированной физической подготовки. Темп прироста мышечной силы отрицательно связан с динамикой общего интеллекта в 12 лет и положительно в 14 лет.

Корреляционные связи темпа прироста вербального интеллекта с двигательными способностями в возрастных группах 12, 14, 16 лет практически идентичны в отношении общего интеллекта. Но имеют место различия в связях в возрастных группах 18, 20 лет. В частности, в 18 лет отсутствуют связи вербального интеллекта и динамики двигательных проявлений, в то время как в возрастной группе 20 лет появляются связи темпа прироста мышечной силы и показателя дифференцированной физической подготовки с динамикой вербального интеллекта. Что касается невербального интеллекта, то выявленные связи сохраняются только в возрасте 16 и 20 лет, и практически отсутствуют корреляционные связи в возрасте 12 лет. В возрастной группе 14 лет теряются связи темпа прироста показателей скорости и выносливости с динамикой невербального интеллекта.

В целом выявлено, что исходный уровень интеллектуальных способностей и таких двигательных способностей, как мышечная сила и силовая выносливость, чаще взаимосвязаны отрицательно, т. е. более высокий уровень их проявления связан с меньшим уровнем интеллектуальных показателей, и только скоростно-силовые показатели в 12 лет и скоростные способности в 14 лет связаны положительно.

Не совсем понятно полное отсутствие связей показателей интеллекта и общей выносливости. При этом следует отметить, что на фоне отрицательных связей между двигательными и интеллектуальными способностями выявлены определенные отличия в их проявлении в зависимости от выбранного юношами вида двигательной активности. Лица же, предпочитающие заниматься настольным теннисом, уступают юношам, занимающимся борьбой, в проявлении определенных (силовых) двигательных способностей, но в то же время показывают сравнительно более высокие показатели определенных интеллектуальных способностей (Ревенко 2017).

Несколько иной характер связей выявлен в отношении темпа прироста рассматриваемых способностей: чаще они носят положительную направленность, т. е. более высокий темп прироста двигательных способностей соответствует более высокой динамике развития интеллектуальных способностей; особенно ярко это проявляется в возрасте 14 и 16 лет, в других возрастах это проявляется меньше.

Отмеченное свидетельствует о том, что в процессе взросления меняется соотношение в развитии двигательных и интеллектуальных способностей. В исследованиях Г. Айзенка (Айзенк 1995) было выявлено, что чем сложнее двигательная реакция, тем больше разница в скорости реагирования у испытуемых с высоким и низким проявлением интеллекта. В определенной степени это связано с индивидуально-типологическими особенностями как задатками способностей; это в какой-то степени подтверждается экспериментальными результатами выполненного исследования.

Представленные ниже данные относительно различий в темпах развития изучаемых способ-

Табл. 2. Корреляционные связи темпов прироста двигательных способностей и динамики развития общего интеллекта

Темпы прироста двигательных способностей	Динамика развития общего интеллекта у подростков/юношей				
	12 лет	14 лет	16 лет	18 лет	20 лет
Мышечной силы	-0,22**	0,54***	0,15	0,17	0,18
Силовой выносливости	0,07	0,40***	0,27***	0,11	0,07
Скоростно-силовой способности	0,22**	0,55***	0,35***	0,23**	0,41***
Скоростной способности	0,18*	0,40***	0,28***	0,16	0,33**
Общей выносливости	0,06	0,24**	0,30***	0,03	0,15
ДФП	0,08	0,59***	0,40***	0,19**	0,25

ностей приводятся относительно не отдельно взятых типологических особенностей проявления свойств нервной системы, а относительно *типологических комплексов* — сочетания свойств, однонаправлено влияющих на изучаемый признак. В этой связи различия практически во всех приведенных ниже сравнениях достигают высокого уровня статистической значимости.

В частности, в возрасте 12 лет темп прироста скоростно-силовых способностей значительно выше у подростков с типологическим комплексом, сочетающим сильную нервную систему и уравновешенность по «внешнему» балансу, в сравнении со «слабыми — возбудимыми» (соответственно $9,4\% \pm 3,8$ и $3,2\% \pm 1,8$; $p \leq 0,01$). Темп прироста общей выносливости выше у лиц, имеющих преобладание возбуждения по «внешнему» и «внутреннему» балансам в сравнении с «тормозными» по обоим видам баланса ($7,6\% \pm 5,3$ и $2,0\% \pm 4,0$; $p \leq 0,01$). Динамика скоростных способностей выше у лиц с инертностью торможения и уравновешенностью по «внешнему» балансу, чем у «среднеподвижных — тормозных» ($5,6\% \pm 2,7$ и $0,6\% \pm 2,9$; $p \leq 0,01$). Наибольшие различия выявлены в отношении мышечной силы, она значительно прирастает у подростков с сильной нервной системой и инертностью торможения в сравнении со «слабыми — подвижными» ($22,7\% \pm 9,3$ и $9,9\% \pm 6,2$; $p \leq 0,01$).

Типологические комплексы, связанные с развитием общего интеллекта, в значительной степени отличаются от того, что выявлено в отношении связей с двигательными способностями. Так, динамика общего интеллекта выше у подростков с большей подвижностью возбуждения и торможения в сравнении с «инертными» по возбуждению и торможению ($25,6\% \pm 7,6$ против $14,6\% \pm 6,9$; $p \leq 0,01$). Этот же типологи-

ческий комплекс характеризует темп прироста вербального интеллекта (соответственно у «подвижных» $26,4\% \pm 14,0$, у «инертных» $12,6\% \pm 7,2$; $p \leq 0,01$). В результате в этом возрасте динамика интеллекта выше у подростков с более высокой подвижностью нервных процессов, в то время как динамика двигательных способностей выше у «сильных — уравновешенных — возбудимых».

В период 14 лет наибольшие различия в темпе прироста скоростно-силовых показателей наблюдаются в группе подростков с типологическим комплексом, в который входит сильная нервная система и инертность торможения в сравнении со «слабыми — подвижными» ($8,5\% \pm 3,2$ и $4,9\% \pm 2,6$; $p \leq 0,01$). Динамика мышечной силы выше у подростков с инертностью возбуждения и преобладанием возбуждения по «внешнему» балансу, чем у «среднеподвижных — уравновешенных» ($18,1\% \pm 5,5$ и $9,7\% \pm 4,3$; $p \leq 0,01$). Темп прироста скоростных показателей выше у лиц с сильной нервной системой и подвижностью возбуждения по сравнению со «слабыми — среднеподвижными» ($4,5\% \pm 2,2$ и $1,5\% \pm 1,6$; $p \leq 0,01$). Связей динамики общей выносливости с типологическими особенностями не выявлено.

Динамика общего интеллекта в этом возрасте выше у лиц с более сильной нервной системой и подвижностью возбуждения, чем у «слабых — инертных» ($31,0\% \pm 8,7$ и $15,7\% \pm 3,8$; $p \leq 0,01$); подобное соотношение характерно и в отношении невербального интеллекта, $31,4\% \pm 10,8$ и $20,2\% \pm 9,2$; $p \leq 0,01$), в то время как динамика вербального интеллекта выше у лиц с более сильной нервной системой и средней подвижностью по торможению, в сравнении со «слабыми — инертными» ($38,1\% \pm 13,4$ и $14,6\% \pm 13,6$; $p \leq 0,01$). Следует отметить

совпадение типологического комплекса, связанного с темпом прироста как интеллектуальных, так и скоростных показателей включающего сильную нервную систему и подвижность возбуждения.

Темп прироста скоростно-силовой способности в возрасте 16 лет выше у юношей, типологический комплекс которых включает более сильную нервную систему и уравновешенность по «внутреннему» балансу в сравнении со «слабыми — тормозными» ($5,9\% \pm 2,2$ и $2,3\% \pm 3,2$; $p \leq 0,01$). Динамика силовой выносливости значительно прирастает у лиц со средней подвижностью торможения, уравновешенностью по «внешнему» и «внутреннему» балансам, в сравнении с «инертными — возбудимыми — тормозными» ($31,0\% \pm 24,3\% \pm 10,8$ и $2,8\% \pm 14,7$; $p \leq 0,01$). Темп прироста мышечной силы выше у уравновешенных как по «внешнему», так и по «внутреннему» балансам в сравнении с «возбудимыми» ($16,0\% \pm 5,0$ и $7,9\% \pm 4,3$; $p \leq 0,01$). Динамика общей выносливости выше у юношей, чей типологический комплекс включает среднюю подвижность торможения и уравновешенность по «внешнему» балансу, чем у «подвижных — возбудимых» (соответственно $6,7\% \pm 4,3$ и $-0,9\% \pm 3,6$; $p \leq 0,01$).

Типологический комплекс, обуславливающий динамику общего и невербального интеллекта, совпадает, при этом он выше у лиц с более сильной нервной системой и преобладанием возбуждения по «внутреннему» балансу ($19,9\% \pm 7,6$ и $19,3\% \pm 5,3$; $28,0\% \pm 11,1$ и $15,1\% \pm 12,8$ соответственно). Динамика вербального интеллекта выше у среднеподвижных по торможению и уравновешенных по «внешнему» балансу, чем у «инертных — тормозных» ($27,9\% \pm 16,1$ и $10,4\% \pm 13,7$; $p < 0,01$).

Более рельефно различия в развитии двигательных способностей в 18 лет наблюдаются в соответствии типологического комплекса. Прирост скоростно-силовой способности значительно выше у юношей с подвижностью торможения и преобладанием возбуждения по «внешнему» балансу в сравнении с «инертными — тормозными» ($3,4\% \pm 2,6$ и $0,1\% \pm 2,1$; $p \leq 0,01$). Темп прироста общей выносливости выше у юношей с сильной нервной системой и преобладанием возбуждения по «внутреннему» балансу, чем у «слабых — инертных» ($3,2\% \pm 3,6$ и $-1,3\% \pm 4,1$; $p \leq 0,01$). Динамика мышечной силы выше у лиц с сильной нервной системой и преобладанием возбуждения по «внешнему» балансу в сравнении со «слабыми — тормозными» ($13,4\% \pm 6,1$ и $5,5\% \pm 6,3$; $p \leq 0,01$). Темп прироста силовой выносливости значительно

у лиц с сильной нервной системой и высокой подвижностью возбуждения и торможения, чем у «слабых — инертных» ($20,4\% \pm 10,0$ и $1,4\% \pm 19,2$; $p \leq 0,01$).

Динамика общего и вербального интеллекта выше у юношей, имеющих более сильную нервную систему и преобладание возбуждения по «внутреннему» балансу, чем у «слабых — инертных» (соответственно $13,1\% \pm 5,6$ и $3,5\% \pm 7,7$; $22,2\% \pm 13,1$ и $1,9\% \pm 9,0$; $p \leq 0,01$). Невербальный же интеллект значительно изменяется у лиц более подвижных с преобладанием возбуждения по «внутреннему» балансу в сравнении с «подвижными — тормозными» ($19,0\% \pm 12,7$ и $1,3\% \pm 11,7$; $p \leq 0,01$).

В 20 лет более высокий темп прироста скоростно-силовой способности наблюдается у юношей, типологический комплекс которых включает подвижность торможения и преобладание возбуждения и уравновешенности по «внешнему» балансу в сравнении с «инертными — тормозными» ($2,8\% \pm 1,1$ и $-0,1\% \pm 2,5$; $p \leq 0,01$). Общая выносливость значительно прирастает у лиц с сильной нервной системой и преобладанием возбуждения по «внешнему» и «внутреннему» балансам в сравнении со «слабыми — тормозными» ($2,8\% \pm 2,6$ и $-1,6\% \pm 2,4$; $p \leq 0,01$). Динамика скоростной способности выше у лиц с подвижностью возбуждения и уравновешенных по «внешнему» балансу, чем у «инертных — тормозных» ($2,2\% \pm 1,5$ и $-0,7\% \pm 1,7$; $p < 0,01$).

В динамике интеллекта различия выявлены только в отношении невербального интеллекта, он выше у подвижных по возбуждению и торможению, чем у «инертных» ($17,5\% \pm 7,5$ и $0,5\% \pm 6,1$; $p < 0,01$).

Рассмотренные данные показали, что двигательные способности не только сложно связаны между собой, но и находятся в определенных связях с интеллектуальными способностями и вместе с ними составляют специфическую динамическую структуру развивающейся личности. Отмеченное отражает неразрывную связь, единство и взаимопроникновение произвольных действий и познавательных процессов человека (Чуприкова 1980). Вместе с тем имеют место неравномерность и гетерохронизм в развитии двигательных и интеллектуальных способностей в подростковом возрасте и ранней юности, которые обуславливают изменение связей между различными функциональными системами, а также компонентами этих систем. В более старшем возрасте — в 20 лет — ситуация заметно меняется, и более выраженные уровни определенных двигательных способностей наблюда-

ются уже у лиц со средним уровнем интеллектуального развития. Вероятно, сравнительно раннее интенсивное развитие двигательных способностей (высокие темпы прироста) в подростковом возрасте сопряжено с менее интенсивным, «растянутым» во времени интеллектуальным развитием. Напротив, менее интенсивное (низкие темпы прироста), «растянутое» во времени развитие двигательных способностей протекает на фоне сравнительно высокой динамики интеллектуального развития. Иными словами, можно говорить о различных сроках, продолжительности и степени выраженности периодов интенсивного развития, с одной стороны, двигательных, а с другой — интеллектуальных способностей юношей, что, очевидно, является проявлением индивидуальных особенностей возрастного развития. Отмеченное согласуется с тезисом, сформулированным С. А. Рубинштейном (Рубинштейн 1973), о том, что дети проходят свой индивидуальный путь развития. Как показало настоящее исследование, индивидуальные особенности возрастного развития связаны с доминированием в определенном возрасте развития либо двигательных, либо интеллектуальных способностей.

Различия в проявлении как умственных, так и двигательных способностей в значительной степени связаны со свойствами нервной системы, при этом эти связи существенно различаются в процессе возрастного развития. В частности, динамика скоростно-силовых способностей в возрасте 12–16 лет связана с силой нервной системы и уравновешенностью нервных процессов, в 18, 20 лет — с подвижностью торможения и преобладанием возбуждения по «внешнему» балансу. В отношении общей выносливости в возрасте 12, 14, 16 лет темп прироста связан с преобладанием возбуждения по «внешнему» балансу, в 18, 20 лет — с силой нервной системой и также с преобладанием возбуждения по «внешнему» балансу. В то время как общий и вербальный интеллект в 12 лет значительно изменяется у подростков с подвижностью нервных процессов, в последующие возрастные периоды наиболее выраженные связи динамики интеллекта наблюдаются

с сильной нервной системой. В возрасте 20 лет только динамика невербального интеллекта связана с подвижностью нервных процессов. Вероятно, смена возрастных предпосылок умственного развития сопряжена с различной ролью одних и тех же типологических свойств нервной системы в детерминации умственного развития на разных возрастных этапах. По-видимому, средства физической культуры при оптимальном и целенаправленном воздействии могут нивелировать отрицательные и усиливать положительные переносы в соотношении развития двигательных и интеллектуальных способностей. Как замечает Н. С. Лейтес (Лейтес 1997), это особый и очень важный аспект проблемы соотношения возрастного и индивидуального — связь предпосылок способностей с другими сторонами личности.

Выводы

Результаты исследования выявили довольно сложные взаимосвязи двигательных и интеллектуальных способностей как в отношении исходного уровня, так и темпа их прироста в процессе возрастного развития. Если у подростков 12 лет уровни мышечной силы и силовой выносливости связаны с интеллектуальным развитием отрицательно, а скоростной и скоростно-силовой способностей — положительно, то в 14-, 16- и 18-летнем возрасте наблюдаются однонаправленные различия, где по рассматриваемым двигательным способностям доминируют лица с меньшим уровнем общего интеллекта. При этом уровни выраженности двигательных способностей, с одной стороны, и интеллектуальных — с другой, связаны с разными, нередко противоположными типологическими особенностями проявления свойств нервной системы, выступающими задатками их развития. Поскольку развитию двигательных и интеллектуальных способностей в рассматриваемых возрастных периодах благоприятствуют различные проявления типологических свойств нервной системы, есть основания полагать, что в определенном возрасте показатели отдельных систем организма взаимодействуют по принципу доминанты.

Литература

- Айзенк, Г. Ю. (1995) Интеллект: новый взгляд. *Вопросы психологии*, № 1, с. 111–131.
- Ананьев, Б. Г. (2001) *Человек как предмет познания*. СПб.: Питер, 282 с.
- Баладин, В. А. (2000) Развитие познавательных процессов 6–10 лет средствами физического воспитания. *Физическая культура: воспитание, образование, тренировка*, № 1, с. 24–26, 39–40.
- Березина, Т. Н. (2012) Взаимосвязь физических и интеллектуальных способностей у взрослых людей. *Психология и психотехника*, № 4 (43), с. 51–60.
- Бернштейн, Н. А. (2004) *Биомеханика и физиология движений*. 2-е изд. М.: Изд-во Моск. психол.-соц. ин-та; Воронеж: МОДЭК, 687 с.
- Егорова, М. С. (1997) *Психология индивидуальных различий*. М.: Планета детей, 327 с.
- Запорожец, А. В. (2000) *Психология действия*. М.: МПСИ; Воронеж: МОДЭК, 731 с.
- Ильин, Е. П. (1987) Проблема способностей: два подхода к ее решению. *Психологический журнал*, т. 8, № 2, с. 23–31.
- Ильин, Е. П. (2001) *Дифференциальная психофизиология*. 2-е изд. СПб.: Питер, 454 с.
- Кирнарская, Д. К. (2004) *Музыкальные способности*. М.: Таланты — XXI век, 493 с. (Психология специальных способностей).
- Кольцова, М. М. (1973) *Двигательная активность и развитие функций мозга*. М.: Педагогика, 143 с.
- Лейтес, Н. С. (1997) *Возрастная одаренность и индивидуальные различия*. М.: Институт практической психологии; Воронеж: МОДЭК, 448 с.
- Николаев, Ю. М. (1998) Теоретические аспекты интегрированного содержания и человеко-творческой сущности физической культуры. *Теория и практика физической культуры*, № 4, с. 16–23.
- Пегов, В. А. (2000) Теоретическое и практическое обоснование возможных путей решения проблемы экологии детства: от «нормального» к здоровому. *Теория и практика физической культуры*, № 9, с. 49–52.
- Ревенко, Е. М., Сальников, В. А. (2014) Взаимосвязи двигательных и умственных способностей в процессе взросления. Омск: СибАДИ, 391 с.
- Ревенко, Е. М. (2017) Индивидуальные особенности студентов, выбравших в рамках физического воспитания разные виды двигательной активности. *Образование и наука*, т. 19, № 7, с. 157–174. DOI: 10.17853/1994-5639-2017-7-157-174
- Розе, Н. А. (1970) *Психомоторика взрослого человека*. Л.: Изд-во ЛГУ, 128 с.
- Рубинштейн, С. Л. (1960) Проблема способностей и вопросы психологической теории. *Вопросы психологии*, № 3, с. 3–15.
- Рубинштейн, С. Л. (1973) *Проблемы общей психологии*. М.: Педагогика, 423 с.
- Сергиенко, Л. П. (2004) *Основы спортивной генетики*. Киев: Вища школа, 631 с.
- Стародубцева, И. В., Короткова, Е. А. (2005) Умственное развитие старших дошкольников в процессе физического воспитания. *Физическая культура: воспитание, образование, тренировка*, № 3, с. 18–22.
- Теплов, Б. М. (2004) *Труды по психофизиологии индивидуальных различий*. М.: Наука, 440 с.
- Хомская, Е. Д., Ефимова, И. В., Будыка, Е. В., Ениколопова, Е. В. (1997) *Нейропсихология индивидуальных различий*. М.: Российское педагогическое агентство, 281 с.
- Чуприкова, Н. И. (1980) Организация и механизмы произвольных познавательных процессов в двигательных актах человека (К истории исследования проблемы в институте общей и педагогической психологии АПН СССР, некоторые итоги и перспективы). *Вопросы психологии*, № 3, с. 32–44.
- Чуприкова, Н. И. (1995) Время реакции и интеллект: почему они связаны (о дискриминативной способности мозга). *Вопросы психологии*, № 4, с. 65–81.
- Шадриков, В. Д. (1996) *Психология деятельности и способности человека*. 2-е изд. М.: Издательская корпорация «Логос», 318 с.
- Шадриков, В. Д. (2001) *Происхождение человечности*. 2-е изд. М.: Логос, 294 с.
- Ясюкова, Л. А. (2002) Тест структуры интеллекта Р. Амтхауэра (IST): методическое руководство. СПб.: ГП ИМАТОН, 80 с.

References

- Ajzenk, G. Yu. (1995) Intellect: Novyj vzglyad [Intelligence: A new perspective]. *Voprosy psichologii*, no. 1, pp. 111–131. (In Russian)
- Anan'ev, B. G. (2001) *Chelovek kak predmet poznaniya* [Man as the object of cognition]. Saint Petersburg: Piter Publ., 282 p. (In Russian)
- Balandin, V. A. (2000) Razvitie poznavatel'nykh protsessov 6–10 let sredstvami fizicheskogo vospitaniya [Development of cognitive processes 6–10 years by means of physical education]. *Fizicheskaya kul'tura: vospitanie, obrazovanie, trenirovka*, no. 1, pp. 24–26, 39–40. (In Russian)
- Berezina, T. N. (2012) Vzaimosvyaz' fizicheskikh i intellektual'nykh sposobnostej u vzroslykh lyudej [Interaction between physical and intellectual potentials of adults]. *Psikhologiya i psikhotekhnika — Psychology and Psychotechnics*, no. 4 (43), pp. 51–60. (In Russian)

- Bernshtejn, N. A. (2004) *Biomekhanika i fiziologiya dvizhenij* [Biomechanics and physiology of movements]. 2nd ed. Moscow: Moscow Institute of Psychology and Sociology Publ.; Voronezh: MODEK Publ., 687 p. (In Russian)
- Chuprikova, N. I. (1980) Organizatsiya i mekhanizmy proizvol'nykh poznavatel'nykh protsessov v dvigatel'nykh aktakh cheloveka (K istorii issledovaniya problemy v institute obshchej i pedagogicheskoj psikhologii APN SSSR, nekotorye itogi i perspektivy) [The organization and arbitrary mechanisms of cognitive processes in motor acts of the person (On the history of research of the issue in the Institute of General and Pedagogical Psychology of the USSR Academy of Medical Sciences, some results and prospects)]. *Voprosy psichologii*, no. 3, pp. 32–44. (In Russian)
- Chuprikova, N. I. (1995) Vremya reaktsii i intellekt: pochemu oni svyazany (o diskriminativnoj sposobnosti mozga) [Reaction time and intelligence: Why they are related (On discriminative brain's ability)]. *Voprosy psichologii*, no. 4, pp. 65–81. (In Russian)
- Egorova, M. S. (1997) *Psikhologiya individual'nykh razlichij* [The psychology of individual differences]. Moscow: Planeta detej Publ., 327 p. (In Russian)
- Ilyin, E. P. (2001) *Differentsial'naya psikhofiziologiya* [Differential psychophysiology]. 2nd ed. Saint Petersburg: Piter Publ., 454 p. (In Russian)
- Ilyin, E. P. (1987) Problema sposobnostej: dva podkhoda k ee resheniyu [The problem of abilities: Two approaches to its solution]. *Psikhologicheskij zhurnal*, vol. 8, no. 2, pp. 23–31. (In Russian)
- Khomskaya, E. D., Efimova, I. V., Budyka, E. V., Enikolopova, E. V. (1997) *Nejropsikhologiya individual'nykh razlichij* [Neuropsychology of individual differences]. Moscow: Rossijskoe pedagogicheskoe agentstvo Publ., 281 p. (In Russian)
- Kirnarskaya, D. K. (2004) *Muzykal'nye sposobnosti* [Musical abilities]. Moscow: Talanty — XXI vek Publ., 493 p. (Psikhologiya spetsial'nykh sposobnostej [The psychology of special abilities]). (In Russian)
- Kol'tsova, M. M. (1973) *Dvigatel'naya aktivnost' i razvitie funktsij mozga* [Motor activity and development of brain functions]. Moscow: Pedagogika Publ., 143 p. (In Russian)
- Lejtes, N. S. (1997) *Vozrastnaya odarennost' i individual'nye razlichiya* [Age giftedness and individual differences]. Moscow: Institut prakticheskoj psikhologii Publ.; Voronezh: MODEK Publ., 448 p. (In Russian)
- Nikolaev, Yu. M. (1998) Teoreticheskie aspekty integrirovannogo sodержaniya i cheloveko-tvorcheskoj sushchnosti fizicheskoj kul'tury [Theoretical aspects of integrated content and human-creative essence of physical culture]. *Teoriya i praktika fizicheskoj kul'tury*, no. 4, pp. 16–23. (In Russian)
- Pegov, V. A. (2000) Teoreticheskoe i prakticheskoe obosnovanie vozmozhnykh putej resheniya problemy ekologii detstva: ot "normal'nogo" k zdorovomu [Theoretical and practical substantiation of possible ways of solving the problem of ecology of childhood: From "normal" to healthy]. *Teoriya i praktika fizicheskoj kul'tury*, no. 9, pp. 49–52. (In Russian)
- Revenko, E. M. (2017) Individual'nye osobennosti studentov, vybravshikh v ramkakh fizicheskogo vospitaniya raznye vidy dvigatel'noj aktivnosti [Individual characteristics of the students enrolled in different types of motor activity of physical education]. *Obrazovanie i nauka — The Education and Science Journal*, vol. 19, no. 7, pp. 157–174. DOI: 10.17853/1994-5639-2017-7-157-174 (In Russian)
- Revenko, E. M., Sal'nikov, V. A. (2014) *Vzaimosvyazi dvigatel'nykh i umstvennykh sposobnostej v protsesse vzrosleniya* [Relationship of motor and mental abilities in the process of growing up]. Omsk: Siberian State Automobile and Highway University Publ., 391 p. (In Russian)
- Roze, N. A. (1970) *Psikhomotorika vzroslogo cheloveka* [Psychomotor system of an adult]. Leningrad: Leningrad State University Publ., 128 p. (In Russian)
- Rubinshtejn, S. L. (1960) Problema sposobnostej i voprosy psikhologicheskoi teorii [The problem of abilities and questions of psychological theory]. *Voprosy psichologii*, no. 3, pp. 3–15. (In Russian)
- Rubinshtejn, S. L. (1973) *Problemy obshchej psikhologii* [Problems of general psychology]. Moscow: Pedagogika Publ., 423 p. (In Russian)
- Sergienko, L. P. (2004) *Osnovy sportivnoj genetiki* [Fundamentals of sports genetics]. Kiev: Vishcha shkola Publ., 631 p. (In Russian)
- Shadrikov, V. D. (1996) *Psikhologiya deyatel'nosti i sposobnosti cheloveka* [Psychology of human activity and ability]. 2nd ed. Moscow: Logos Publ., 318 p. (In Russian)
- Shadrikov, V. D. (2001) *Proiskhozhdenie chelovechnosti* [The origin of the humanity]. 2nd ed. Moscow: Logos Publ., 294 p. (In Russian)
- Starodubtseva, I. V., Korotkova, E. A. (2005) Umstvennoe razvitie starshikh doshkol'nikov v protsesse fizicheskogo vospitaniya [Mental development of senior preschool children in the process of physical education]. *Fizicheskaya kul'tura: vospitanie, obrazovanie, trenirovka*, no. 3, pp. 18–22. (In Russian)
- Teplov, B. M. (2004) *Trudy po psikhofiziologii individual'nykh razlichij* [Works on psychophysiology of individual differences]. Moscow: Nauka Publ., 440 p. (In Russian)
- Yasyukova, L. A. (2002) *Test struktury intellekta R. Amthauera (IST): Metodicheskoe rukovodstvo* [Testing of mental structure by R. Amthauer (IST): Guidelines]. Saint Petersburg: GP IMATON Publ., 80 p. (In Russian)
- Zaporozhets, A. V. (2000) *Psikhologiya dejstviya* [Psychology of action]. Moscow: Moscow Institute of Psychology and Sociology Publ.; Voronezh: MODEK Publ., 731 p. (In Russian)