

**ԲԱԺԻՆ 6. ԱԴԱՊՏԻՎ ՖԻԶԻԿԱԿԱՆ ԿՈՒՆՏՈՒՐԱՆ ԵՎ ԱԴԱՊ-  
ՏԻՎ ՍՊՈՐՏԸ ԺԱՄԱՆԱԿԱԿԻՑ ԱՇԽԱՐՀՈՒՄ**

UDC 796.01

DOI: 10.53068/25792997-2023.3.10-134

**STUDY OF MUSCLE SYSTEM TENSION OF WHEELCHAIR  
BASKETBALL PLAYERS**

*E.L. Davtyan, M.R. Asatryan, M.R. Sargsyan  
Armenian State Institute of Physical Culture  
and Sports, Yerevan, Armenia*

**Keywords:** Parasport, wheelchair, basketball, muscle tension, training, athletes, sport, muscle groups.

**Research Relevance:** According to 2018 World Health Organization data, "Every tenth inhabitant of the country is disabled: annually 20 million people are injured and 10 million people become disabled because of accidents". And the number of people with disabilities registered in the RA in 2022, July 1, for men groups at the age of over 40 is 74,097 [7]. As a result, functions aimed at solving problems of rehabilitation of people with disabilities become more urgent and relevant. During recent years, Parasports have become more widespread particularly in Armenia. This problem has become even more relevant especially after the war of 2020, when the number of athletes without limbs increased. A lot of work is currently being done to improve the quality of life of these people.

Studies of literature revealed that researches are more focused on the health problems of the disabled, their socio-psychological aspects of body rehabilitation [1,2], practical and active state of athletes with locomotor problems, and the features of heart function regulation. [6]:

Taking into consideration the events of the last years, it became inevitable to carry out research in this field as well, particularly paying special attention to the physical activity and muscular development of disabled athletes. Musculoskeletal system disorders lead to changes in the work of the human body entire system. The organization of physical education in Parasports, particularly among athletes with locomotor problems, is a level of improvement of coordination capabilities of the latter ones [3]. Studies of literary sources have shown that by examining various muscle groups of basketball players during trainings, the authors came to the conclusion that at the end of the

game, muscle functional abilities decrease to a certain extent, which is expressed by the decrease in difference between the indicators of the muscles' tense and relaxed states [4]. The author notes that the decrease in the amplitude of muscle tense and relaxed states during the game is in the result of exhaustion. Basketball, considered as a situational sport, requires athletes to take a complex approach to the body physical improvement, which is aimed, in particular, at boosting speed, strength and coordination qualities.

**Research aim:** The aim of the research is to study the athletic effectiveness of wheelchair basketball players, considering neuromuscular system functional condition, associated with changes in the tension of arm biceps and quadriceps muscles, thigh quadriceps muscle and large pectoral muscles.

**Research methods and organization:** The research was carried out in the period of April-May 2022, it was held in the former MIKA stadium. Wheelchair basketball players, 9 athletes from the Central Sports Club of the Army "CSKA" and 9 athletes from the Ministry of Emergency Situations "MES" participated in the research. The maximum muscle tension and relaxation are an important indicator of the functional capabilities of skeletal muscles.

These indicators are determined by measuring muscle tone using a myotonometer.

To examine muscle tone, we used spring myotonometers (Sirman's myotonometer), which allows to determine the resistance demonstrated by the muscle when the device probe is immersed into the muscle. It is expressed in conventional units, myotons. The tone of both muscles was measured at symmetric points on the right and left limbs. We recorded quantitative indicators during the period of isotonic contraction and relaxation of the corresponding muscle before and after exercise. The measurement of the tension of the quadriceps femoral muscle was carried out in a sitting position at the same point. The amplitude of the tone was calculated from the difference in the amount of muscle tone in a tense and relaxed condition.

Muscle tone was measured in 4 muscle groups:

- biceps and quadriceps of the arm,
- quadriceps femoral muscle
- large pectoral muscles

Muscle tone was determined first at maximum relaxation of the muscles during rest. If a low tone is recorded, this indicates the ability to contract rapidly. Then it was determined at maximum tension. Afterwards the difference between these indicators

(amplitude) is calculated, the latter characterizes muscle performance and the speed of recovery processes. The difference between these values is one of the functional indicators that increases along with the fitness indicator. The organization of trainings supposes a complex of therapeutic exercises aimed at developing joint agility, muscle tone, intermuscular coordination, special motor skills and preventing repeated injuries in disabled basketball players. The amplitude of muscle tone increases with the improvement of the neuromuscular system functional condition, and in the case of local exhaustion, it decreases. The myotometry topography indicators is related to characteristic features of the sport and the athlete's functional condition. The accuracy of the method increases with dynamic observations: The stress or tension index of each muscle was determined by its following formula:

$$TH - TP = K$$

TH - muscle tense state

TP - muscle weak state

K - muscle tone contraction / the difference between the two states /

The obtained data were processed by the mathematical statistics program SPSS. The following indicators were calculated: arithmetic mean (M); standard deviation ( $\pm\delta$ ); mean error ( $\pm m$ ). The Student(t) test

was used to determine the reliability of differences in results.

**Research result analysis:** Of a greater interest are the data characterizing the correlation of indicators of the tone of tense and weakened muscles, since these indicators characterize the muscular system contractility. The greater the difference between the muscle tone under tension and the muscle tone under relaxation, the greater the muscle's ability to relax and tense, and consequently the higher the ability contractility. In one of foreign literature sources it is noted [5] that muscle symmetry is mainly present, especially among healthy athletes when measuring muscle tension, however, our data indicate that athletes in wheelchairs lack symmetry of muscle tension between the right and left segments (Table 1). According to Table 1, if we consider the indicators of the wheelchair athletes of the CSKA and the MES, we will record a 30.62% increase in the biceps muscle tension of the right arm only. In all other muscle groups, high muscle tension differences were recorded in the CSKA wheelchair athletes, 35% on average.

Based on the abovementioned, it becomes clear that with the maximum difference, the indicators of muscle tension were higher among CSKA basketball players, which indicates their high muscle contractility (Table 1).

The training process of the latter was carried out taking into account a complex approach developing speed qualities.

Meanwhile, in the process of training MES athletes the training game methodology was implemented.

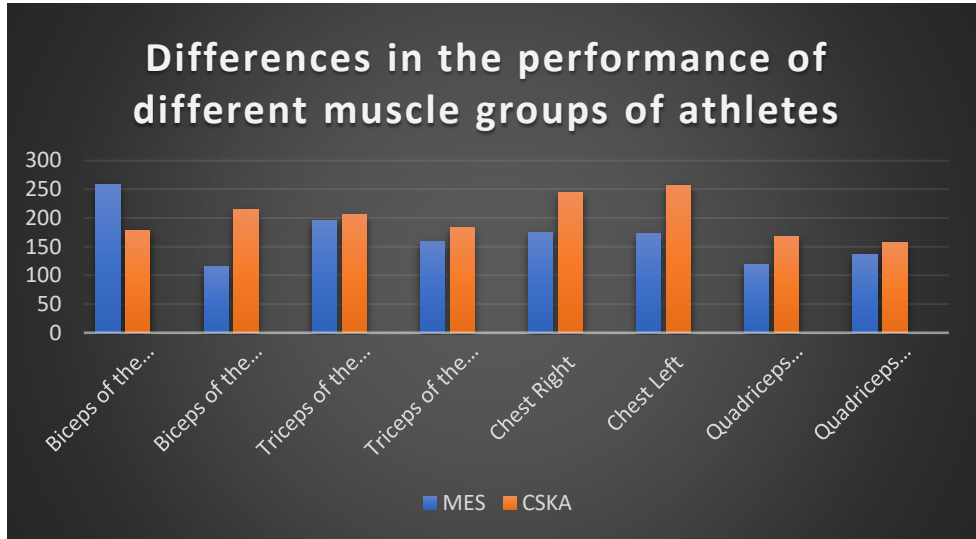


Diagram 1

Table 1

	Biceps of the Arm		Triceps of the Arm		Large Pectoral (Chest) Muscles		Quadriceps Femoral Muscles	
	Right	Left	Right	Left	Right	Left	Right	Left
<b>MES n=9</b>	258	115	196	159	175	173	119	136
<b>CSKA n=9</b>	179	214	206	183	244	257	167	157
Percentage Difference	30,62%	86%	5,1%	15%	39%	48%	40%	15%
Reliability	P=0,057	P=0,14	P=0,782	P=0,506	P=0,117	P=0,044	P=0,200	P=0,464

**Conclusion:** The use of the myotonometry method to determine the functional capabilities of the athletes' limb muscles is necessary not only as an addition to the clinical picture, but also as an important stage for assessing sports criteria. The results obtained make it possible to determine muscle local exhaustion and take appropriate measures (change the training regime, prescribe appropriate recovery

procedures, etc.), which helps to avoid an ineffective training course. The information content of myotonometry increases with dynamic observations. Special attention should be paid to the description of individual indicators of the muscle tone amplitude as an integrative indicator of the functional state of basketball players neuromuscular system.

### REFERENCES

1. <<Администрация города Владимира ООО «Независимое агентство региональных исследований» социологическое исследование по оценке инвалидами отношения населения города Владимира к проблемам инвалидов>> 2020 г., с. 44.  
(“Administration of the city of Vladimir LLC "Independent Agency for Regional Researches" a sociological study on the assessment of the attitude of the population of the city of Vladimir to the problems of disabled people by the disabled” 2020, page 44.)
2. Давтян Е.Л., Исследование взаимосвязи специальной выносливости и показателей функционального состояния зрительной сенсорной системы у баскетболистов 15-16 лет Ленинград, 1978; стр.61-66.  
(Davtyan E.L.; Investigation of the correlation between special endurance and indicators of the functional state of the visual sensory system of basketball players at the age of 15-16, Leningrad, 1978; pp.61-66.)
3. Добровольская Т.А., Шабалина Н.Б., Социально-психологические особенности взаимоотношений инвалидов и здоровых, 1993г., с. 62.  
(Dobrovolskaya T.A., Shabalina N.B., Socio-psychological features of the relationship between the disabled and the healthy, 1993, page 62.)
4. Дудкин Г. В.; «Медико-социальный потенциал адаптивного спорта» Волгоград; 2006г. с. 29.

(Dudkin G. V.; "Doctors-the social potential of adaptive sports" Volgograd; 2006, p. 29.)

5. Matthew D. DeLang, SPT, Melodie Kondratak, PT, DScPT, OMPT, Lorenzo J. DiPace, SPT, and Tamara Hew-Butler, Collegiate male soccer players exhibit between-limb symmetry in body composition, muscle strength, and range of motion, doi:10.26603/ijspt20171087 2017.

6. Степанян Л.С., Саркисян М.Р., Научные и образовательные основы в физической культуре и спорте, показатели ВСР у баскетболистов-колясочников под влиянием тренировочной нагрузки, Том9, N1, Нстр. 2023г.; стр. 52-58. (Stepanyan L.S., Sarkisyan M.R., Scientific and educational foundations in physical culture and sport, HRV indicators among wheelchair basketball players under the influence of training load, Vol. 9, N1, 2023; pp. 52-58.)

7. file:///C:/Users/User/Downloads/2022թ..pdf

**ՄԿԱՆԱՅԻՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԻ ԼԱՐՎԱԾՈՒԹՅԱՆ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ  
ԱՆՎԱՍԱՅԼԱԿՈՎ ԲԱՍԿԵՏԲՈԼԻՍՏՆԵՐԻ ՄՈՏ**

*Ե. Լ. Դավթյան, Մ. Ռ. Ասատրյան, Մ. Ռ. Սարգսյան  
Հայաստանի ֆիզիկական կուլտուրայի և սպորտի  
պետական ինստիտուտ, Երևան, Հայաստան*

**ԱՄՓՈՓԱԳԻՐ**

**Առանցքային բառեր:** Հաշմանդամային սպորտ, անվասայլակ, բասկետբոլ, մկանային լարվածություն, մարզումներ, մարզիկներ, մարզաձև, մկանախմբեր:

**Հետազոտության արդիականություն:** Ներկայումս մարզական կատարողականության մակարդակն անվասայլակներով բասկետբոլիստների մոտ մեծապես կախված է ոչ միայն իրենց ֆունկցիոնալ համակարգի զարգացման մակարդակից, այլև մկանային համակարգի զարգացվածությունից: Հետևաբար, մկանային համակարգի զարգացվածության աստիճանի ուսումնասիրությունը կհանգեցնի մարզական գործունեության նոր տեխնիկական հնարների որոնման, վերջինս էլ կբարելավի մարզումային գործընթացը: Անվասայլակներով բասկետբոլ մարզաձևով զբաղվող մարզիկների պարապմունքների արդյունավետությունը բարձրացնելու նպատակով միայն մանկավարժական դիտարկումները բավարար արդյունք չեն տալիս: Հոդվածում ներկայաց-

ված է անվասայլակով բասկետբոլիստների մկանային համակարգի լարվածության աստիճանը համապատասխան մկանախմբերում՝ բազկի երկգլուխ և քառագլուխ, ազդրի քառագլուխ, կրծքի մեծ մկաններ:

**Հետազոտության նպատակ:** Հաշմանդամ բասկետբոլիստների մոտ ուսումնասիրել մարզումների արդյունավետությունը՝ հաշվի առնելով մկանային լարվածության ցուցանիշները:

**Հետազոտության մեթոդները և կազմակերպումը:** Հետազոտությանը մասնակցել են 18 անվասայլակով բասկետբոլիստներ, վերջիններս եղել են Բանակի կենտրոնական մարզական ակումբի «ԲԿՄԱ» և Արտակարգ իրավիճակների նախարարության «ԱԻՆ» թիմերի անդամներ: Մկանային լարվածությունը հետազոտելու համար օգտագործել ենք զսպանակային միոտոնոմետրեր (Sirman's myotonometer): Մկանային լարվածությունը չափել ենք 4 մկանախմբերում՝ բազկի երկգլուխ և քառագլուխ, ազդրի քառագլուխ և և կրծքի մեծ մկաններ:

**Ստացված արդյունքների վերլուծություն:** Հետազոտության արդյունքում ստացված ցուցանիշները ցույց տվեցին, որ անվասայլակով «ԲԿՄԱ»-ի բասկետբոլիստների մոտ ինչպես բեռնվածությունից առաջ, այնպես էլ բեռնվածությունից հետո (աջ և ձախ վերջույթներում) արդյունքները, համեմատ «ԱԻՆ»-ի բասկետբոլիստների, բարձր են, թեպետ հայտնաբերվել էիր անհամաչափ զարգացվածություն: Վերը նշվածը բացատրվում է նրանով, որ «ԱԻՆ»-ի բասկետբոլիստների մարզման ընթացքում մեծ ուշադրություն է դարձվել մարզման խաղային մեթոդին, իսկ «ԲԿՄԱ»-ի բասկետբոլիստների մոտ մեծ ծավալով օգտագործվել է արագաուժային որակներ զարգացնող վարժություններ, որոնք նպաստել են մկանների տոնուսի բարելավմանը:

**Համառոտ եզրակացություն:** Անվասայլակով բասկետբոլիստների մոտ մկանային համակարգի ֆունկցիաների փոփոխությունները կախված են մարզման ընթացքում բասկետբոլիստների կողմից կատարած մասնագիտական բեռնվածության բնույթից: Ստացված տվյալները կարող են օգտագործվել հաշմանդամ մարզիկների մարզումային ցիկլի տարբեր ժամանակահատվածներում՝ նյարդամկանային համակարգի վիճակը գնահատելու համար:

## ИЗУЧЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ МЫШЕЧНОЙ СИСТЕМЫ У БАСКЕТБОЛИСТОВ КОЛЯСОЧНИКОВ

*Е. Л. Давтян, М. Р. Асатрян, М. Р. Саргсян  
Государственный институт физической культуры  
и спорта Армении, Ереван, Армения*

### АННОТАЦИЯ

**Ключевые слова:** Спорт инвалидов, инвалидная коляска, баскетбол, мышечное напряжение, тренировка, спортсмены, спорт, группы мышц.

**Актуальность исследования.** В настоящее время уровень спортивных результатов баскетболистов-колясочников во многом зависит не только от уровня развития их функционального аппарата, но и от степени развития мышечного аппарата. Следовательно, изучение развития мышечной системы приведет к поиску новых технических навыков спортивной деятельности, а это позволит улучшить тренировочный процесс. Сами по себе педагогические наблюдения недостаточны для повышения эффективности занятий баскетболистов-колясочников. В статье представлена степень напряжения мышечного аппарата баскетболистов-колясочников в соответствующих группах мышц: двуглавой и четырехглавой мышцах руки, четырехглавой мышце бедра, крупных мышцах груди.

**Цель исследования.** Изучить эффективность тренировок баскетболистов-колясочников с учетом показателей мышечного напряжения.

**Методы и организация исследования.** В исследовании приняли участие 18 баскетболистов-колясочников, последние входили в состав команд Центрального спортивного клуба армии «ЦСКА» и команды «МЧС». Для исследования мышечного напряжения использовали пружинные мионометры (мионометр Сирмана). Измеряли мышечное напряжение в 4 группах мышц: бицепсах и квадрицепсах руки, квадрицепсах бедра и крупных мышцах груди.

**Анализ полученных результатов.** Полученные в результате исследования данные показали, что результаты баскетболистов-колясочников «ЦСКА» как до, так и после нагрузки (в правой и левой конечностях) были выше, чем у баскетболистов «АИН», несмотря на наличие непропорционального развития конечностей. Вышеизложенное объясняется тем, что при подготовке баскетболистов «МЧС» большое внимание уделялось игровому методу тренировки, а у баскетболистов «ЦСКА» применялось



большое количество упражнений на развитие скоростных качеств, что способствовало улучшению мышечного тонуса.

**Краткое заключение.** Изменения функций мышечного аппарата у баскетболистов-колясочников зависят от характера профессиональной нагрузки, выполняемой баскетболистами во время тренировки. Полученные данные могут быть использованы для оценки состояния нервно-мышечной системы в разные периоды тренировочного цикла спортсменов-инвалидов.

### ***Տեղեկություններ հեղինակների մասին***

Եղիշ Լևոնի Դավթյան՝ մ.գ.թ., Մարզախաղերի ամբիոնի դոցենտ, Հայաստանի ֆիզիկական կուլտուրայի և սպորտի պետական ինստիտուտ, Երևան, Հայաստան,  
E.mail: yeghish.davtyan@sportedu.am

Մարինե Ռոլանդի Ասատրյան՝ Բժշկականսաբանական գիտությունների ամբիոնի դոցենտ, Հայաստանի ֆիզիկական կուլտուրայի և սպորտի պետական ինստիտուտ, Երևան, Հայաստան, E.mail: marina.asatryan@sportedu.am

Մարգարիտա Ռուբիկի Սարգսյան՝ Բժշկականսաբանական գիտությունների ամբիոնի դասախոս, Հայաստանի ֆիզիկական կուլտուրայի և սպորտի պետական ինստիտուտ, Երևան, Հայաստան, ORCID: 0000-0003-2930-4801  
E.mail: margarita.sargsyan@sportedu.am

### ***Information about the authors***

Eghish Levon Davtyan, Associate Professor of the Department of Sport Games, Armenian State Institute of Physical Culture and Sport, Yerevan, Armenia,  
E-mail: coachdavtyan@yahoo.com

Marine Roland Asatryan, Associate Professor, Department of Biomedical Sciences, Armenian State Institute of Physical Culture and Sport, Yerevan, Armenia, E-mail: marina.asatryan@sportedu.am

Margarita Rubik Sargsyan, Lecturer of Biomedical Sciences, Armenian State Institute of Physical Culture and Sport, Yerevan, Armenia, ORCID 0000-0003-2930-4801,  
E-mail: margarita.sargsyan@sportedu.am

Հոդվածն ընդունվել է 10.09.2023–ին:  
Ուղարկվել է գրախոսման՝ 11.09.2023–ին:  
Գրախոս՝ մ.գ.դ., պրոֆեսոր Ֆ.Ղազարյան