

УДК:796.011.3

**Осипов А.С., Прокопьев Н.Я.**  
Тюменский государственный университет  
Тюмень, Россия  
Pronik44@mail.ru

## **ФИЗИЧЕСКАЯ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ И МАКСИМАЛЬНОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ КИСЛОРОДА МУЖЧИН ПЕРИОДА ПЕРВОГО ЗРЕЛОГО ВОЗРАСТА В ПРОЦЕССЕ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ КАРИЕСА ЗУБОВ**

**Аннотация.** По результатам степ-теста по методике В.Л. Карпмана в динамике хирургического лечения кариеса зубов изучить физическую работоспособность и максимальное потребление кислорода у мужчин периода первого зрелого возраста г. Тюмень. У 19 мужчин периода первого зрелого возраста до и спустя месяц после хирургического лечения кариеса зубов посредством степ-теста В.Л. Карпмана изучены показатели работоспособности и максимального потребления кислорода. Показано, что работоспособность и максимальное потребление кислорода у мужчин первого зрелого возраста, имеющих кариес зубов, находится на уровне стандартизированных значений.

**Ключевые слова:** *мужчины, кариес зубов, физическая работоспособность, максимальное потребление кислорода, степ-тест.*

**Osipov A., Prokopiev N.**  
Tyumen State University  
Tyumen, Russia  
Pronik44@mail.ru

## **PHYSICAL WORKING CAPACITY AND MAXIMUM OXYGEN CONSUMPTION OF MEN OF THE FIRST PERIOD OF MATURE AGE IN THE PROCESS OF SURGICAL TREATMENT OF DENTAL CARIES**

**Annotation.** To study physical working capacity and maximum oxygen consumption of men of the first period of mature age using step-test by V.L. Carpman in the dynamics of surgical treatment of dental caries, the town of Tyumen. It was studied the parameters of physical working capacity and maximum oxygen consumption of the 19 men of the first period of Mature age before and one month after surgical treatment of dental caries through step-test by V.L. Carpman. It is shown that physical working capacity and maximum oxygen consumption of men of the first Mature age having dental caries are at the level of the standardized values.

**Keywords:** *men, dental caries, physical performance, maximal oxygen consumption, step-test.*

**Актуальность исследования.** В различных странах мира одним из часто встречающихся заболеваний полости рта является кариес зубов [3, 12, 14–20, 23, 24], существенно отражающего качество жизни человека [11, 22, 25]. Следует отметить, что изучению влияния кариеса зубов на показатели физической работоспособности (ФР) и максимального потребления кислорода (МПК) различных контингентов населения нашей страны, в том числе спортсменов (очаг хронической инфекции как причина развития сердечной патологии), не уделяет-

ся должного внимания [2, 4, 6]. Что касается МПК, то в доступной специальной литературе вопрос его количественной оценки не проработан.

**Цель исследования:** по степ-тесту Карпмана в динамике хирургического лечения кариеса зубов изучить физическую работоспособность и максимальное потребление кислорода у мужчин периода первого зрелого возраста г. Тюмень.

**Материал и методы исследования.** На базе Тюменского медицинского центра «Астра–Мед» до проведения хирургическо-

го лечения кариеса зубов и через месяц после лечения обследовано 19 мужчин периода первого зрелого возраста от 22 до 35 лет (27,3±2,6).

ФР является интегральным индикатором функциональных возможностей человека [1, 8, 9, 13]. Для определения общей ФР человека используются показатель МПК [10, 21], а также данные теста PWC170 [5, 7, 26].

Используемая нами у мужчин периода первого зрелого возраста проба PWC170 была рекомендована Международной биологической программой Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ). Проведение этой пробы позволяет определить мощность нагрузки, которую может выполнить человек при частоте сердечных сокращений (ЧСС), равной 170 уд/мин. Принцип расчета ФР основан на том, что в довольно большом диапазоне мощностей физических нагрузок взаимоотношения между ЧСС и мощностью нагрузки оказываются практически линейными. В нашем исследовании мощность физической нагрузки была выражена в килограммометрах в минуту (кгм/мин), а собственно нагрузкой служил степ-тест.

Расчет ФР производился по стандартной формуле Виктора Львовича Карпмана:

$$PWC170 = N1 + (N2 - N1) \times \frac{170 f1}{f2 - f1}$$

где: N1 и N2 – соответственно мощность первой и второй нагрузок, f1 и f2 – ЧСС в конце первой и второй нагрузок.

При этом мощность нагрузок вычислялась по формуле:

$$N = 1,3 \times p \times h \times n,$$

где: N – работа, кгм/мин; p – масса тела юношей, кг; n – число подъемов на ступеньку в минуту; h – высота ступеньки, м; 1,3 – коэффициент, учитывающий величину работы при спуске со ступеньки.

Определение МПК вычислялось также по формуле В. Л. Карпмана:

$$МПК = 2,2 \times PWC170 + 1070$$

Результаты исследования обработаны на персональном компьютере методами математической статистики с использованием t – критерия Стьюдента. Достоверными считали различия при уровне значимости  $p < 0,05$ , принятых в медико-биологических исследованиях. Соблюдены принципы добровольности, прав и свобод личности, гарантированных статьями 21.2 и 22.1 Конституции РФ.

#### Результаты и обсуждение.

Оценивая (таблица 1) показатели ФР до и через месяц после хирургического лечения кариеса зубов посредством пробы PWC170 у мужчин периода первого зрелого возраста г. Тюмень отметим, что достоверных различий нет ( $p > 0,05$ ).

Если рассматривать показатели физической работоспособности в абсолютных значениях, то можно отметить, что в сравнении с состоянием физиологического покоя, через месяц после хирургического лечения кариеса зубов, она увеличилась на 9,16 кгм/мин.

Таблица 1 – Физическая работоспособность и максимальное потребление кислорода мужчин первого зрелого возраста г. Тюмень, страдающих кариесом зубов

До лечения n = 19		Через месяц после лечения n = 18		Достоверность различий
M±m	δ	M±m	δ	
PWC170, кгм/мин				
1022,29±20,47	32,7	1031,45±22,14	31,3	p>0,05
PWC170, кгм/мин/кг				
16,52±0,27	2,71	16,49±0,24	2,73	p>0,05
МПК, л/мин				
4,27±0,13	0,39	4,26±0,12	0,37	p>0,05
МПК, мл/мин/кг				
44,62±0,53	1,60	44,55±0,56	1,63	p>0,05

На основании данных теста PWC170 определяли непрямой расчетным методом абсолютные и относительные величины МПК. По мнению ВОЗ, МПК является одним из наиболее информативных показателей функционального состояния кардиореспираторной системы, её резервных возможностей, аэробного потенциала организма и уровня здоровья. МПК характеризует высшую границу доступного организму уровня окислительных процессов, предельно усиленных мышечной работой.

Можно заключить, что МПК является одним из важнейших и основных показателей аэробных возможностей организма человека. Так как в общей сумме энергетического обмена доля аэробной энергопродукции является преобладающей, то МПК можно считать важнейшим интегральным показателем функционального состояния человека, т.е. его физического здоровья.

МПК до процедуры хирургического лечения кариеса зубов составило 4,27 л/мин, а через месяц 4,26 л/мин, т. е. практически не изменилось, что свидетельствует о том, что хирургическое лечение не влияет на показатели МПК.

Для индивидуальной оценки аэробной производительности организма мужчин периода первого зрелого возраста, проводили расчеты относительных величин МПК на один килограмм массы тела. Установлено, что до лечения МПК составила  $44,62 \pm 0,53$  мл/мин/кг, а через месяц  $44,55 \pm 0,56$  мл/мин/кг, т.е. даже снизилось на 0,07 мл/мин/кг. На основании этого можно заключить, что МПК в мл/мин/кг достоверно не зависит от хирургического лечения кариеса зубов.

Мы должны отметить, что связь между аэробными возможностями организма человека и состоянием его здоровья впервые отмечены американским врачом Кеннетом Купером, который показал, что мужчины, имеющие показатель МПК 42 мл/мин/кг, не страдают хроническими заболеваниями, и у них артериальное давление находится в пределах нормы.

Таким образом, на основании проведенного исследования можно сделать вывод о том, что физическая работоспособность и

МПК у мужчин периода первого зрелого возраста г. Тюмень, во-первых, не зависят от кариеса зубов. Во-вторых, физическая работоспособность мужчин находится на уровне стандартизированных значений.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Прозрачность исследования.** Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы несут полную ответственность за предоставление окончательной версии рукописи в печать.

**Декларация о финансовых и других взаимоотношениях.** Все авторы принимали участие в разработке темы, дизайна исследования и написании рукописи. Окончательная версия рукописи была согласована и одобрена всеми авторами. Авторы не получали гонорар за исследование.

### Список литературы

1. Аулик И.В. Определение физической работоспособности в клинике и спорте / И.В. Аулик. – М.: Медицина, 1990. – 190 с.
2. Брагин А.В. Системная оценка общей реакции организма при разноплановых, нозологически диагностируемых изменениях в органах и тканях челюстно-лицевой области у пациентов различного возраста / А.В. Брагин, В.В. Колпаков, О.А. Куман, Е.В. Мамчиц // Уральский медицинский журнал, 2008. – № 10. – С. 17-24.
3. Брагин Е.А. Гендерные различия частоты встречаемости кариеса контактных поверхностей боковых групп зубов / Е.А. Брагин, А.В. Хейгетян // Кубанский научный медицинский вестник, 2014. – № 1 (143). – С. 51-54.
4. Быков Е.В. Причины и механизмы формирования спортивной патологии / Е.В. Быков, А.Д. Табарчук, Л.П. Крол, Н.В. Аксенова // Оптимизация учебно-воспитательного процесса в образовательных организациях физической культуры : Материалы XXIV Региональной научно-методической конференции с международным участием. – Челябинск : Уральская академия, 2014. – С. 29-32.
5. Карпман В.Л. Исследование физической работоспособности у спортсменов /

В.Л. Карпман, З.Б. Белоцерковский, И.А. Гудков. – М. : ФиС, 1974. – 208 с.

6. Куман О.А. Физическая работоспособность и адаптационные возможности младших школьников с различным уровнем привычной двигательной активностью и разной степенью кариес резистентности / О.А. Куман // Медицинская наука и образование Урала, 2008. – Т. 9. – № 4. – С. 59-61.

7. Прокопьев Н.Я. Физиологические подходы к оценке функциональных нагрузочных проб / Н.Я. Прокопьев, Е.Т. Колунин, М.Н. Гуртовая, Д.И. Митасов // Фундаментальные исследования, 2014. – № 2. – С. 146-150.

8. Прокопьев Н.Я. Физическая работоспособность: учебно-методическое пособие для преподавателей, врачей и студентов / Н.Я. Прокопьев, Т.В. Потапова. – Тюмень: ТГУ, 2001. – 76 с.

9. Сиваков И.В. Негативные факторы, отрицательно влияющие на физическую работоспособность студентов / И.В. Сиваков, М.В. Шлемова, И.В. Чернышева, Е.В. Егорычева // Международный студенческий научный вестник, 2015. – № 5-4. – С. 503.

10. Фарфель В.С. Максимальное потребление кислорода как показатель объема окислительных процессов и общей работоспособности организма / В. С. Фарфель, В. В. Михайлов // Кислородный режим организма и его регулирование. – Киев : Наукова думка, 1966. – 254с.

11. Abanto J. Impact of traumatic dental injuries and malocclusions on quality of life of preschool children: a population-based study / J. Abanto, G. Tello, G.C. Bonini, L.B. Oliveira // Int. J. Paediatr. Dent. –2015. – 25. – P. 18-28.

12. Akpata E.S. Factors associated with severe caries among adults in Kuwait / E.S. Akpata. // Med. Princ. Pract. – 2009. – V. 18, № 2. – P. 93-99.

13. Astrand P.-O., Rodahl K. Textbook of work physiology / P.-O. Astrand, K. Rodahl. – N.-Y. : McGraw-Hill, 1970. – 669 P.

14. Corrêa-Faria P. Factors associated with the development of early childhood caries among Brazilian preschoolers / P. Corrêa-Faria, P.A. Martins-Júnior, R.G. Vieira-

Andrade // Braz. Oral Res. – 2013. – 27. – P. 356-362.

15. Farooki F.A. Prevalence of dental caries in primary and permanent teeth and its relation with tooth brushing habits among schoolchildren in eastern Saudi Arabia / F.A. Farooki, A. Khabeer, I.A. Moheet, S.Q. Khan // Saudi Med. J. – 2015. – 36. – P. 737-742.

16. Ghazal T. Factors associated with early childhood caries incidence among high caries-risk children / T. Ghazal, S. Levy, N. Childers // Community Dent. Oral Epidemiol/ – 2015. – 43. – P. 366-374.

17. Hamila N. Early Childhood Caries and Certain Risk Factors in a Sample of Children 1–3.5 Years in Tanta / N. Hamila // Dentistry. – 2013. – 4. – P. 1-7.

18. Jiang E.M. Prevention of early childhood caries (ECC) through parental tooth brushing training and fluoride varnish application: A 24-month randomized controlled trial / E.M. Jiang, E.C. Lo, C.H. Chu // J. Dent. – 2014. – №. 42 (12): – P. 1543-1550.

19. Mahesh R. Risk factors for early childhood caries: A case-control study / R. Mahesh, M.S. Muthu, S.J.L. Rodrigues // Eur. Arch. Paediatr. Dent. –, 2013. – 14. – P. 331-337.

20. Manchanda K. Evaluating the effectiveness of oral health education program among mothers with 6–18 months children in prevention of early childhood caries / K. Manchanda, N. Sampath, A. De Sarkar // Contemp. Clin. Dent. – 2014. – 5. – P. 478-483.

21. Margaria R. Biomechanics and energetics of muscular exercise / R. Margaria. – Oxford : Clarendon Press, 1976. – 146 p.

22. Martins-Júnior P.A. Impact of early childhood caries on the oral health-related quality of life of preschool children and their parents / P.A. Martins-Júnior, R.G. Vieira-Andrade, P. Corrêa-Faria // Caries Res. – 2013. – 47. – P. 211-218.

23. Olatosi O. The prevalence of early childhood caries and its associated risk factors among preschool children referred to a tertiary care institution / O. Olatosi, V. Inem,

O. Sofola // Niger. J. Clin. Pract. – 2015. – 18. – P. 493-501.

24. Perera P.J. Effect of feeding practices on dental caries among preschool children: A hospital-based analytical cross-sectional study / P.J. Perera, M.P. Fernando, T.D. Warnakulasooriya, N. Ranathunga // Asia Pac. J. Clin. Nutr. – 2014. – 23. – P. 272-277.

25. Sardenberg F. Malocclusion and oral health-related quality of life in Brazilian school children / F. Sardenberg, M.T. Martins, C.B. Bendo // Angle Orthod. – 2013. – 83. – P. 83-89.

26. Sjostrand T. Changes in the Respiratory organs of workmen at one ores melding work / T. Sjostrand // Acta Med. Scand. – 1947. – Suppl. 196. – P. 687-699.

### References

1. Aulik I.V. Opredelenie fizicheskoi rabotosposobnosti v klinike i sporte [Determination of physical performance in clinics and sports]. Moscow. Meditsina, 1990. 190 s.

2. Bragin A.V., Kolpakov V.V., Kuman O.A., Mamchits E.V. Sistemnaya otsenka obshchei reaktsii organizma pri raznoplanovykh, nosologicheskii diagnostiruemyykh izmeneniyakh v organakh i tkanykh chelyustno-litsevoi oblasti u patsientov razlichnogo vozrasta [Systemic evaluation of the general reaction of the organism with diverse, nosologically diagnosed changes in the organs and tissues of the maxillofacial region in patients of different ages]. Ural'skii meditsinskii zhurnal [The Urals Medical Journal]. 2008. № 10. pp. 17-24.

3. Bragin E.A., Kheigetyan A.V. Gendernye razlichiya chastoty vstrechaemosti kariesa kontaktnykh poverkhnostei bokovykh grupp zubov [Gender differences in the incidence of caries in the contact surfaces of the lateral groups of teeth]. Kubanskii nauchnyi meditsinskii vestnik [Kuban scientific medical bulletin]. 2014. № 1 (143). pp. 51-54.

4. Bykov E.V., Tabarchuk A.D., Krol L.P., Aksenova N.V. Prichiny i mekhanizmy formirovaniya sportivnoi patologii. Optimizatsiya uchebno-vospitatel'nogo protsessa v obrazovatel'nykh organizatsiyakh

fizicheskoi kul'tury [The causes and mechanisms of the formation of athletic pathology. Optimization of the educational process in the educational organizations of physical culture]. Materialy XXIV Regional'noi nauchno-metodicheskoi konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem [Materials of the XXIV Regional Scientific and Methodological Conference with international participation]. Chelyabinsk. Ural'skaya akademiya, 2014. pp. 29-32.

5. Karpman V.L., Belotserkovskii Z.B., Gudkov I.A. Issledovanie fizicheskoi rabotosposobnosti u sportsmenov [The study of physical performance in athletes]. Moscow. FiS. 1974. 208 s.

6. Kuman O.A. Fizicheskaya rabotosposobnost' i adaptatsionnye vozmozhnosti mladshikh shkol'nikov s razlichnym urovнем privychnoi dvigatel'noi aktivnost'yu i raznoi stepen'yu karies rezistentnosti [Physical working capacity and adaptive abilities of younger schoolchildren with different levels of habitual motor activity and varying degrees of caries resistance]. Meditsinskaya nauka i obrazovanie Urala [Medical science and education of the Urals]. 2008. T. 9. № 4. pp. 59-61.

7. Prokop'ev N.Ya., Kolunin E.T., Gurtovaya M.N., Mitasov D.I. Fiziologicheskie podkhody k otsenke funktsional'nykh nagruzochnykh prob [Physiological approaches to the assessment of functional stress tests]. Fundamental'nye issledovaniya [Fundamental research]. 2014. № 2. pp. 146-150.

8. Prokop'ev N.Ya., Potapova T.V. Fizicheskaya rabotosposobnost': uchebno-metodicheskoe posobie dlya prepodavatelei, vrachei i studentov [Physical working capacity: educational-methodical manual for teachers, doctors and students]. Tyumen'. TGU, 2001. 76 s.

9. Sivakov I.V., Shlemova M.V., Chernysheva I.V., Egorycheva E.V. Negativnye faktory, otritsatel'no vliyayushchie na fizicheskuyu rabotosposobnost' studentov [Negative factors that adversely affect the physical working capacity of students]. Mezhdunarodnyi studencheskii nauchnyi vestnik [International Student Scientific Bulletin]. 2015. № 5-4. pp. 503.

10. Farfel' V.S., Mikhailov V. V. Maksimal'noe potreblenie kisloroda kak pokazatel' ob"ema okislitel'nykh protsessov i obshchei rabotosposobnosti organizma. Kislorodnyi rezhim organizma i ego regulirovanie [The maximum consumption of oxygen as an indicator of the volume of oxidative processes and the overall efficiency of the organism. Oxygen regimen of the body and its regulation]. Kiev. Naukova dumka, 1966. 254s.
11. Abanto J., Tello G., Bonini G.C., Oliveira L.B. Impact of traumatic dental injuries and malocclusions on quality of life of preschool children: a population-based study. *Int. J. Paediatr. Dent.* –2015. 25. P. 18-28.
12. Akpata E.S. Factors associated with severe caries among adults in Kuwait. *Med. Princ. Pract.* 2009. V. 18, № 2. P. 93-99.
13. Astrand P.O., Rodahl K. Textbook of work physiology. N.-Y. McGraw-Hill, 1970. 669 P.
14. Corrêa-Faria P., Martins-Júnior P.A., Vieira-Andrade R.G. Factors associated with the development of early childhood caries among Brazilian preschoolers. *Braz. Oral Res.* 2013. 27. P. 356-362.
15. Farooki F.A., Khabeer A., Moheet I.A., Khan S.Q. Prevalence of dental caries in primary and permanent teeth and its relation with tooth brushing habits among schoolchildren in eastern Saudi Arabia. *Saudi Med. J.* 2015. 36. pp. 737-742.
16. Ghazal T., Levy S., Childers N. Factors associated with early childhood caries incidence among high caries-risk children. *Community Dent. Oral Epidemiol.* 2015. 43. P. 366-374.
17. Hamila N. Early Childhood Caries and Certain Risk Factors in a Sample of Children 1–3.5 Years in Tanta. *Dentistry.* 2013. 4. P. 1-7.
18. Jiang E.M., Lo E.C., Chu C.H. Prevention of early childhood caries (ECC) through parental tooth brushing training and fluoride varnish application: A 24-month randomized controlled trial. *J. Dent.* 2014. №. 42 (12):. P. 1543-1550.
19. Mahesh R., Muthu M.S., Rodrigues S.J.L. Risk factors for early childhood caries: A case-control study. *Eur. Arch. Paediatr. Dent.* –, 2013. 14. P. 331-337.
20. Manchanda K., Sampath N., Sarkar A. De Evaluating the effectiveness of oral health education program among mothers with 6–18 months children in prevention of early childhood caries. *Contemp. Clin. Dent.* 2014. 5. P. 478-483.
21. Margaria R. Biomechanics and energetics of muscular exercise. Oxford. Clarendon Press, 1976. 146 p.
22. Martins-Júnior P.A., Vieira-Andrade R.G., Corrêa-Faria P. Impact of early childhood caries on the oral health-related quality of life of preschool children and their parents. *Caries Res.* 2013. 47. P. 211-218.
23. Olatosi O., Inem V., Sofola O. The prevalence of early childhood caries and its associated risk factors among preschool children referred to a tertiary care institution. *Niger. J. Clin. Pract.* 2015. 18. R. 493-501.
24. Perera P.J., Fernando M.P., Warnakulasooriya T.D., Ranathunga N. Effect of feeding practices on dental caries among preschool children: A hospital-based analytical cross-sectional study. *Asia Pac. J. Clin. Nutr.* 2014. 23. P. 272-277.
25. Sardenberg F., Martins M.T., Bendo C.B. Malocclusion and oral health-related quality of life in Brazilian school children. *Angle Orthod.* 2013. 83. P. 83-89.
26. Sjostrand T. Changes in the Respiratory organs of workmen at one ores melding work. *Acta Med. Scand.* 1947. Suppl. 196. P. 687-699.