

УДК 616.441:615.835

О МЕТОДАХ ЭКСПРЕСС-ДИАГНОСТИКИ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

¹Захохов Р.М., ¹Кумыков В.К., ¹Захохова Д.Р., ¹Абазова З.Х.,
¹Борукаева И.Х., ²Хацуков Б.Х., ¹Эфендиева М.К.

¹ФГБОУ ВПО «Кабардино-Балкарский государственный университет
им. Х.М. Бербекова», Нальчик, e-mail: koumykov@hotmail.com;

²Базовый республиканский детский реабилитационный центр «Радуга», Нальчик

В работе приводится обзор отечественных и зарубежных работ, посвященных методам экспресс-диагностики патологии щитовидной железы. Описаны основные методики, применяемые для скрининговых обследований населения, такие как кинеметрия, фотомотография, различные модификации рефлексометрии ахиллова сухожилия на базе индукционных, ёмкостных и пьезоэлектрических датчиков, коленная рефлексометрия, скрининг-тест, основанный на исследовании увлажненности кожных покровов и т.д. Описываются физиологические явления, лежащие в основе анализируемых методов, их недостатки, а также распространенность в клинической практике. На основе проведенного анализа авторы пришли к выводу, что наиболее достоверные данные по времени проведения рефлексов могут быть получены методом коленной рефлексометрии, основными достоинствами которого являются неинвазивность, простота, низкая относительная погрешность измерений.

Ключевые слова: щитовидная железа, рефлексометр, фотомотограф, скрининг-тест

ON THE METHODS OF EXPRESS DIAGNOSTICS OF THYROID GLAND DISORDERS

¹Zakhokhov R.M., ¹Kumykov V.K., ¹Zakhokhova D.R., ¹Abazova Z.K.,
¹Borukaeva I.K., ²Khatsukov B.K., ¹Efendieva M.K.

¹Kabardin-Balkar state university named by K.M. Berbekov, Nalchik, e-mail: koumykov@hotmail.com;

²Basic Republican Children's Rehabilitation center «Raduga», Nalchik

The review of domestic and foreign papers, devoted to the methods of express diagnostics of thyroid gland pathology, is carried out in present work. The main techniques, used for screening examinations of the population such as a kinemometry, photomotography, various modifications of Achilles tendon reflexometry on the basis of induction, capacitor and piezoelectric sensors, a knee reflexometry, screening test, based on the skin moisture studies, etc. are described. The physiological phenomena, on which the analyzing methods are based, their shortcomings and prevalence in clinical practice are also described. On the basis of the carried-out analysis the authors came to the conclusion, that the most reliable data of reflex timing can be obtained by the method of a knee reflexometry, which main advantages are noninvasiveness, simplicity, a low relative error of measurements.

Keywords: thyroid gland, reflex meter, photomoto-graph, screening test

Одной из важных медико-социальных проблем, находящихся в поле зрения органов здравоохранения не только в России, но и во всем мире, являются йоддефицитные заболевания, так как они во многом определяют состояние здоровья населения и интеллектуальный уровень общества. В силу высокой распространенности эндемического зоба своевременное выявление больных этой категории путем проведения массовых профилактических обследований населения было признано одним из приоритетных направлений деятельности Всемирной организации здравоохранения.

Несмотря на высокий уровень достоверности гормонального анализа, позволяющего определять концентрацию тиреоидных гормонов в сыворотке крови, высокая стоимость тестов делает проблематичным их применение для решения этих задач.

Указанным обстоятельством объясняется интерес исследователей к разработке методов

экспресс-диагностики заболеваний щитовидной железы (ЩЖ), позволяющих с минимальными затратами проводить скрининговые обследования широких слоев населения.

Первые попытки создания такого метода были предприняты Chaney в 1924 г. [18]. В его основу был положен синдром Вольмана [18, 27], суть которого состоит в замедлении времени рефлекторных реакций при гипотиреозе. Сущность метода, получившего название рефлексометрии, состоит в том, что при раздражении соответствующей рефлекторной зоны, например ахиллова сухожилия, возникает рефлекторная реакция, интенсивность и временные характеристики которой могут быть зарегистрированы специальными приборами – рефлексометрами.

Проведя запись во времени ахиллова рефлекса, Chaney впервые получил количественное подтверждение синдрома Вольмана. Позднее Lambert [24] внес усовершенствования в эту методику, однако

свое признание рефлексометрия получила после коренных изменений, внесенных в методику измерений Lawson (1958) [25] и Gilson [21].

По способу регистрации рефлекторного движения стопы при воздействии на ахиллово сухожилие сложились три основных направления в рефлексометрии: фотомотография, кинемометрия с использованием ёмкостных датчиков и рефлексометрия с использованием индукционных датчиков.

Фотомотография, разработанная Gilson, основана на использовании фотоэлемента, фиксирующего время рефлекторного движения стопы при ударе неврологическим молоточком по ахиллово сухожилию и передающего сигнал для записи на электрокардиограф. Указанное устройство получило название фотомотографа [20], а кривая, записанная на ленте электрокардиографа, – фотомотограммы [23, 31].

Несмотря на слабую воспроизводимость результатов и высокую относительную погрешность измерений времени ахиллова рефлекса, именно фотомотография дала первые количественные подтверждения синдрома Вольмана. В дальнейшем эта методика совершенствовалась и с ее помощью проводились обследования, которые позволили выявить ряд больных гипотиреозом.

Существенными преимуществами по сравнению с фотомотографом обладал прибор, разработанный Lawson и получивший название кинемометра [25]. Он состоял из индукционного датчика, выполненного в виде соленоида, выходные клеммы которого соединялись с входным разъёмом электрокардиографа. При движении магнита, укрепленного на пятке испытуемого, в датчике наводилась электродвижущая сила, регистрируемая электрокардиографом. Диаграмма, записанная на ленте самописца, получила название кинемотограммы. По скорости движения ленты электрокардиографа и длине рабочей части кинемотограммы рассчитывалось время ахиллова рефлекса.

В дальнейшем конструкция кинемометра, подробно описанная в [16], подвергалась изменениям и усовершенствованиям. Так, инженерами И.Ф. Брызгиной и А.Е. Грейсером был разработан рефлексометр [5–7, 19, 22], в котором датчик движения стопы представляет собой систему, состоящую из двух последовательно соединенных катушек индуктивности, объединенных единым ферритовым П-образным сердечником и соединенных с электрокардиографом. Миниатюрный магнит прикрепляется к пятке испытуемого резиновой лентой. В ходе измерений обследуемый стоит на коленях на стуле таким образом, что магнит располагается на определен-

ном расстоянии от экранированного датчика. При ударе молоточком по ахиллово сухожилию происходит рефлекторное движение стопы с закрепленным на ней магнитом, что приводит к изменению магнитного потока через датчик-соленоид. Возникающая при этом ЭДС вызывает движение пера самописца, фиксируемое на ленте электрокардиографа.

Наибольшее распространение получили рефлексометры с ёмкостным датчиком. Прототипом этого класса приборов является устройство, в котором коаксиальный электрод, укрепляемый эластичным биндажом на пятке обследуемого (подвижный электрод), приходит в движение при рефлекторном сокращении икроножной мышцы, вызванном раздражением соответствующей рефлекторной зоны [27–30]. Нижний конец электрода погружен в стеклянную трубку, заполненную соляным раствором, в котором размещены два параллельных пластинчатых электрода, подключенных к электрической батарее. Отрицательный полюс батареи соединяется с экраном подвижного электрода и заземляется. Активный подвижный электрод соединяется с входом усилителя стандартного электрокардиографа. При движении пятки, вызванном ахилловым рефлексом, подвижный электрод движется вместе с пяткой, изменяя свое положение в электрическом поле между неподвижными электродами, а возникающая при этом разность потенциалов записывается на ленту электрокардиографа.

На этом принципе основана работа отечественного рефлексометра «Ахилл 001» [10, 12], запущенного в серийное производство. Здесь в качестве устройства съема сигнала ахиллова рефлекса используется ёмкостный датчик, действие которого основано на преобразовании входной величины и изменении ёмкости конденсатора. Ёмкость конденсатора при механическом внешнем воздействии изменяется в зависимости от типа датчика путем изменения зазора между электродами и площади электродов. Усиленный сигнал подается на электрокардиограф, где и происходит его запись на бумажный носитель.

Более поздней модификацией кинемометра Лоусона является прибор, в котором в устройстве съема используется пьезоэлектрический датчик, устанавливаемый непосредственно на пяточную область и позволяющий существенно снизить влияние артефактов [1, 2]. Электрический импульс, возникающий в кинемометре при рефлекторном движении стопы, передается на электрокардиограф, который подключается к его выходу. Результат получается в виде диаграммы.

Принципиально новым решением в развитии метода рефлексометрии является использование для проведения измерений более информативной трехглавой икроножной мышцы [1, 14]. Суть метода состоит в том, что в области максимального поперечного охвата икроножной мышцы на ее поверхности с помощью прижимного элемента крепится пьезодатчик, который регистрирует рефлекторный сигнал, возникающий в икроножной мышце вследствие воздействия молоточка на ахиллово сухожилие. По времени рефлекса икроножной мышцы судят о степени нарушения функций щитовидной железы. При проведении измерений обследуемый становится коленом на стул, опираясь руками на его спинку. Удар молоточком по ахиллову сухожилию замыкает контактор цепи устройства дистанционного включения, радиопульс которого, поступая на приемное устройство графопостроителя, включает его. Воздействие молоточка на ахиллово сухожилие вызывает сокращение икроножной мышцы и деформацию пьезодатчика. Вследствие пьезоэлектрического эффекта в пьезодатчике возникает электрический сигнал, который, поступая через выводные контакты на вход усилителя низкой частоты и далее на устройство выключения графопостроителя, останавливает последний.

Несмотря на разнообразие модификаций приборов указанного класса, общим для них является высокая относительная погрешность измерений, которая не позволяет четко разграничить интервалы значений времени проведения ахиллова рефлекса, соответствующие нормальному и патологическому состояниям ЩЖ [12, 13]. В этой связи удачным решением можно назвать создание устройства для проведения прямых измерений времени коленного рефлекса как в норме, так и при патологии. Прибор, названный коленным рефлексометром, позволил существенно снизить инструментальную погрешность измерений [3, 4].

Коленный рефлексометр состоит из трех основных элементов: электронного секундомера, устройства дистанционного включения секундомера и устройства его дистанционного выключения. Электронный секундомер позволяет проводить измерения времени с точностью до 0,01 с. При проведении рефлексометрических измерений устройство дистанционного включения и устройство дистанционного выключения закрепляются бандажами на сухожилии под коленной чашечкой и стопе пациента соответственно. Эти устройства составляют две самостоятельно действующие системы, одна из которых при воздействии на сухожилие молоточком включает электронный секундомер, а вторая при рефлекторном движении стопы вверх его выключает. При этом секундомер фиксирует время сухожильного рефлекса. По времени рефлекса судят о состоянии щитовидной железы.

После калибровки прибора на лицах с установленным диагнозом патологии щитовидной железы были установлены временные интервалы, соответствующие норме, а также гипо- и гипертиреозу. Пройдя клинические испытания, прибор стал активно применяться для скрининговых обследований больших групп населения [8, 15]. Достоинствами метода являются неинвазивность, простота, возможность проведения прямых измерений длительности рефлекса с точностью до 0,01 секунды.

И последний метод, о котором следует упомянуть и который не связан с рефлексометрией, основан на оценке степени увлажненности ф кожного покрова обследуемого [15]. Очевидно, что при гиперфункции щитовидной железы, когда скорость протекания обменных процессов в организме резко возрастает, значение ф будет возрастать, а при гипофункции – соответственно снижаться. Для определения функционального состояния щитовидной железы используется экспериментальная зависимость показателя ф от клинически подтвержденной степени заболевания.

Само устройство представляет собой герметический колпачок со встроенным датчиком влажности, позволяющим проводить измерения ф непосредственно над поверхностью кожи без прямого контакта.

Работа поддержана по госзаданию Министрства образования и науки РФ. Название проекта: «Разработка нового метода диагностики нарушений функции щитовидной железы» (по. 2014/54, код проекта 2405).

Список литературы

1. Абазова З.Х. Новый метод регистрации времени проведения ахиллова рефлекса при экспресс-диагностике патологии щитовидной железы / З.Х. Абазова, А.Х. Байсиев, Р.М. Захохов, В.К. Кумыков, М.К. Эфендиева // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. – 2006. – № 1. – С. 73–81.
2. Абазова З.Х. Диагностика нарушений функции щитовидной железы с помощью рефлексометра с пьезоэлектрическим датчиком / З.Х. Абазова, А.Х.-М. Байсиев, Р.М. Захохов, В.К. Кумыков, Т.Х. Шортанова, М.К. Эфендиева // Вестник новых медицинских технологий. – 2004. – № 3. – С. 97.
3. Абазова З.Х. Прямой метод измерения времени проведения коленного рефлекса при тиреоидных патологиях / З.Х. Абазова, А.Х.-М. Байсиев, В.К. Кумыков, М.К. Эфендиева // Медицинская техника. – 2006. – № 3. – С. 10–12.
4. Байсиев А.Х.-М., Абазова З.Х., Кумыков В.К. Устройство для диагностики нарушений функций щитовидной железы // Патент на изобретение RU 2308223 22.07.2005.
5. Гайдина Г.А., Алексеева Р.М., Бобровская Т.А. Измерение длительности ахиллова рефлекса при эутиреоидном зобе у детей // Проблемы эндокринологии. – 1987. – Т. 33. – № 3. – С. 6–9.
6. Гайдина Г.А., Матвеева Л.С., Лазарева С.П. Рефлексометрия как дополнительный метод изучения гипотиреоза // Проблемы эндокринологии. – 1982. – Т. 28. – № 1. – С. 34–38.
7. Грейсер А.Е., Блок Л.П. Измерение времени ахиллова рефлекса // Клиническая медицина. – 1969. – Т. 47. – № 3. – С. 72–78.
8. Захохов Р.М. Скрининговые обследования студенческой молодежи с использованием методов экспресс-диагностики нарушений функции щитовидной железы / Р.М. Захохов, З.Х. Абазова, В.К. Кумыков, А.Х.-М. Байсиев // Хирургическая практика. – 2012. – № 1. – С. 15–18.
9. Захохов Р.М., Кумыков В.К. Электрографические исследования функции щитовидной железы // International Journal of Immunorehabilitation. – 1998. – № 8. – С. 150.
10. Зельцер М.Е., Базарбекова Р.Б., Курманова А.К. Измерение длительности ахиллова рефлекса у детей в оча-

ге зобной эндемии // Проблемы эндокринологии. – Т. 38. – 1992. – № 4. – С. 27–28.

11. Ошхунув М.М. Об оценке систематических ошибок при проведении рефлексометрических обследований // М.М. Ошхунув, З.Х. Абазова, Б.Х. Хацуков // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. – 2013. – № 1. – С. 197–200.

12. Лобастов А.Ю., Дистергова О.В., Кирейкова Н.В. Рефлексография как скрининговый метод выявления субклинического гипотиреоза у больных хроническим паратиротом и болезнью Шегрена // Актуальные вопросы внутренней патологии. – Омск, 2000. – С. 73–75.

13. Старкова Н.Т. Клиническая эндокринология. – М.: Медицина, 1983. – 288 с.

14. Хацуков Б.Х., Абазова З.Х., Кумыков В.К. Базовый Республиканский детский реабилитационный центр // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. – 2000. – № 2. – С. 34.

15. Abazova Z.Kh., Baisiev A.Kh.M., Koumykov V.K., Efendieva M.K. Direct Method for Measuring Reflex Time of Knee Jerk in Patients with Thyroid Pathologies // Biomedical Engineering. – 2006. – Vol. 40. – № 3. – С. 117.

16. Abraham, A.S., Atkinson, M., Roscoe, B. Value of Ankle-Jerk Timing in the Assessment of Thyroid Function // Brit. Med. J. – 1966. – Vol. 3. – P. 830.

17. Burkholder D.B., Klaas J.P., Kumar N., Boes C.J. The Origin of Woltman's Sign of Myxoedema // J. Clin. Neurosci. – 2013. – № 13. – P. 40.

18. Chaney, W.C. Tendon Reflexes in Myxoedema: a Valuable Aid in Diagnosis // J. Amer. Med. Ass. – 1924. – Vol. 82. – P. 2013.

19. Deguchi T., Arimura K. Sensory Function Test and Achilles Tendon Reflex for the Diagnosis and Staging of Diabetic Neuropathies // Nihon Rinsho. – 2005. – Vol. 63. – № 6. – P. 588.

20. Fogel R.L., Epshtein, J.A., Stopak, J.H., Kupperman, H.S. Achilles Tendon Reflex (Photomogram) as a Measure of Thyroid Function. N.Y.St // J. Med. – 1962. – Vol. 62. – P. 1159.

21. Gilson W.E. Achilles Reflex Recording with a Simple Photomograph. New Engl // J. Med. – 1959. – Vol. 260. – P. 1027.

22. Khodorovski G.I., Chuke, P.O. Achilles Reflex Time in Euthyroid Non-Goitrous Zambian Africans // Med. J. Zambia. – 1977. – Vol. 11. – № 3. – P. 83.

23. Khurana A.K., Sinha, R.S., Ghorai, B.K., Bihari, N. Ankle Reflex Photomogram in Thyroid Dysfunctions // J Assoc Physicians India. – 1990. – Vol. 38. – № 3. – P. 201.

24. Lambert E.N. [et al.]. A Study of Ankle Jerk in Myxoedema // J. Clin. Endocr. – 1951. – Vol. 11. – P. 1186.

25. Lawson J.D. The Free Achilles Reflex in Hypothyroidism and Hyperthyroidism // New Engl. J. Med. – 1958. – Vol. 259. – P. 761.

26. Marinella M.A. Recognizing Clinical Patterns: Clues to a Timely Diagnosis // Philadelphia: Hanley and Belfus. – 2002. – P. 85.

27. Molcho J., Rechef A. Electronic Measurement of Achilles Tendon Reflex // Clin. Endocrinol. (Oxf). – 1999. – Vol. 51. – № 4. – P. 429.

28. Oravec, V., Oravcova, K., Hnilica, P., Mocikova, J., Bakosova, E., Sykora, M. Reflexometry of the Achilles Tendon and the Functional State of the Thyroid Gland in Schoolchildren with Emphasis on the Determination of the Achilles Tendon Reflex Intervals // Cesk. Pediatr. – 1986. – Vol. 41. – № 8. – P. 459.

29. Robson, A.M., Hall, R., Smart, G.A. A Critical Evaluation of the Tendon Reflex Measurement as an Index of Thyroid Function. Postgrad // Med. J. – 1965. – Vol. 41. – P. 518.

30. Tuck, D.L. Improved Measurement of Achilles Tendon Reflex. Med. Biol. Eng. – 1974. – Vol. 12. – № 2. – P. 170.

31. Young, J.A. The Achilles Tendon Reflex in Thyroid Disease // Scot. Med. J. – 1964. – Vol. 9. – P. 34.

References

1. Abazova Z.Kh. Novyj metod registratsii vremeni provedeniya ahillova refleksa pri ekspress-diagnosticske patologii shhitovidnoj zhelezy / Z.Kh. Abazova, A.Kh. Bajsiev, R.M. Zakhokhov, V.K. Kумыков, M.K. Efendieva // Izvestija vysshikh uchebnykh zavedenij. Povolzhskij region. 2006. no. 1. pp. 73–81.

2. Abazova Z.Kh. Diagnostika narushenij funktsii shhitovidnoj zhelezy s pomosh'ju refleksometra s p'ezoelektricheskim datchikom / Z.Kh. Abazova, A.Kh-M. Bajsiev, R.M. Zakhokhov, V.K. Kумыков, T.Kh. Shortanova, M.K. Efendieva // Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologij. 2004. no. 3. pp. 97.

3. Abazova Z.Kh. Prjamoj metod izmereniya vremeni provedeniya kolennogo refleksa pri tireoidnykh patologijah / Z.Kh. Abazova, A.Kh-M. Bajsiev, V.K. Kумыков, M.K. Efendieva // Meditsinskaja tekhnika. 2006. no. 3. pp. 10–12.

4. Bajsiev A.Kh-M., Abazova Z.Kh., Kумыков V.K. Ustrojstvo dlja diagnostiki narushenij funktsii shhitovidnoj zhelezy // Patent na izobretenie RUS 2308223 22.07.2005.

5. Gajdina G.A., Alekseeva R.M., Bobrovskaja T.A. Izmerenie dlitel'nosti ahillova refleksa pri eutireoidnom zobe u detej // Problemy endokrinologii. 1987. T. 33. no. 3. pp. 6–9.

6. Gajdina G.A., Matveeva L.S., Lazareva S.P. Refleksometrija kak dopolnitel'nyj metod izuchenija gipotireoza // Problemy endokrinologii. 1982. T. 28. no. 1. pp. 34–38.

7. Grejser A.E., Blok L.P. Izmerenie vremeni ahillova refleksa // Klinicheskaja medicina. 1969. T. 47. no. 3. pp. 72–78.

8. Zakhohov R.M. Skringingovye obsledovanija studentcheskoj molodezhi s ispol'zovaniem metodov ekspress-diagnosticski narushenij funktsii shhitovidnoj zhelezy/R.M. Zakhohov, Z.Kh. Abazova, V.K. Kумыков, A.Kh-M. Bajsiev // Hirurgicheskaja praktika. 2012. no. 1. pp. 15–18.

9. Zakhokhov R.M., Kумыков V.K. Elektrograficheskie issledovanija funktsii shhitovidnoj zhelezy // International Journal of Immunorehabilitation. 1998. no. 8. pp. 150.

10. Zel'tser M.E., Bazarbekova R.B., Kurmanova A.K. Izmerenie dlitel'nosti ahillova refleksa u detej v ochage zobnoj endemii // Problemy endokrinologii. T. 38. 1992. no. 4. pp. 27–28.

11. Oshkhunov M.M. Ob ocenke sistematicheskikh oshibok pri provedenii refleksometricheskikh obsledovanij / M.M. Oshkhunov, Z.Kh. Abazova, B.Kh. Khatsukov // Izvestija Kabardino-Balkarskogo nauchnogo tsentra RAN. 2013. no. 1. pp. 197–200.

12. Lobastov A.Ju., Distergova O.V., Kirejkova N.V. Refleksografija kak skringingovij metod vyjavlenija subklinicheskogo gipotireoza u bol'nyh hronicheskim paratitom i bolezn'ju Shegrena // Aktual'nye voprosy vnutrennej patologii. Omsk, 2000. pp. 73–75.

13. Starkova N.T. Klinicheskaja endokrinologija. M.: Meditsina, 1983, 288 p.

14. Khatsukov B.Kh., Abazova Z.Kh., Kумыков V.K. Bazovyj Respublikanskij detskiy rehabilitatsionnyj centr // Problemy sotsial'noj gigieny, zdoravookhraneniya i istorii meditsiny. 2000. no. 2. pp. 34.

15. Abazova Z.Kh. Baisiev A.Kh.M., Koumykov V.K., Efendieva M.K. Direct Method for Measuring Reflex Time of Knee Jerk in Patients with Thyroid Pathologies // Biomedical Engineering. 2006. Vol. 40. no. 3. pp. 117.

16. Abraham, A.S., Atkinson, M., Roscoe, B. Value of Ankle-Jerk Timing in the Assessment of Thyroid Function // Brit. Med. J. 1966. Vol. 3. pp. 830.

17. Burkholder D.B., Klaas J.P., Kumar N., Boes C.J. The Origin of Woltman's Sign of Myxoedema // J. Clin. Neurosci. 2013. no. 13. pp. 40.

18. Chaney, W.C. Tendon Reflexes in Myxoedema: a Valuable Aid in Diagnosis // J. Amer. Med. Ass. 1924. Vol. 82. pp. 2013.

19. Deguchi T., Arimura K. Sensory Function Test and Achilles Tendon Reflex for the Diagnosis and Staging of Diabetic Neuropathies // Nihon Rinsho. 2005. Vol. 63. no. 6. pp. 588.

20. Fogel R.L., Epshtein, J.A., Stopak, J.H., Kupperman, H.S. Achilles Tendon Reflex (Photomogram) as a Measure of Thyroid Function. N.Y.St // J. Med. 1962. Vol. 62. pp. 1159.

21. Gilson W.E. Achilles Reflex Recording with a Simple Photomograph. New Engl // J. Med. 1959. Vol. 260. pp. 1027.

22. Khodorovski G.I., Chuke, P.O. Achilles Reflex Time in Euthyroid Non-Goitrous Zambian Africans // Med. J. Zambia. – 1977. Vol. 11. no. 3. pp. 83.

23. Khurana A.K., Sinha, R.S., Ghorai, B.K., Bihari, N. Ankle Reflex Photomogram in Thyroid Dysfunctions // J Assoc Physicians India. 1990. Vol. 38. no. 3. pp. 201.

24. Lambert E.N. [et al.]. A Study of Ankle Jerk in Myxoedema // J. Clin. Endocr. 1951. Vol. 11. pp. 1186.

25. Lawson J.D. The Free Achilles Reflex in Hypothyroidism and Hyperthyroidism // New Engl. J. Med. 1958. Vol. 259. pp. 761.

26. Marinella M.A. Recognizing Clinical Patterns: Clues to a Timely Diagnosis // Philadelphia: Hanley and Belfus. 2002. pp. 85.

27. Molcho J., Rechef A. Electronic Measurement of Achilles Tendon Reflex // Clin. Endocrinol. (Oxf). 1999. Vol. 51. no. 4. pp. 429.

28. Oravec, V., Oravcova, K., Hnilica, P., Mocikova, J., Bakosova, E., Sykora, M. Reflexometry of the Achilles Tendon and the Functional State of the Thyroid Gland in Schoolchildren with Emphasis on the Determination of the Achilles Tendon Reflex Intervals // Cesk. Pediatr. 1986. Vol. 41. no. 8. pp. 459.

29. Robson, A.M., Hall, R., Smart, G.A. A Critical Evaluation of the Tendon Reflex Measurement as an Index of Thyroid Function. Postgrad // Med. J. 1965. Vol. 41. pp. 518.

30. Tuck, D.L. Improved Measurement of Achilles Tendon Reflex. Med. Biol. Eng. 1974. Vol. 12. no. 2. pp. 170.

31. Young, J.A. The Achilles Tendon Reflex in Thyroid Disease // Scot. Med. J. 1964. Vol. 9. pp. 34.

Рецензенты:

Инарокова А.М., д.м.н., профессор, научный руководитель РГРЦ, г. Нальчик;
Мизиев И.А., д.м.н., профессор, зав. кафедрой факультетской и эндоскопической хирургии КБГУ, г. Нальчик.

Работа поступила в редакцию 25.12.2014.