

РОЛЯТА НА УРЕДИТЕ ЗА ИМИТИРАНЕ НА ДВИЖЕНИЯТА НА ДОЛНАТА ЧЕЛЮСТ В ПРАКТИЧЕСКОТО ОБУЧЕНИЕ НА СТУДЕНТИТЕ ПО ЗЪБОТЕХНИКА И ДЕНТАЛНА МЕДИЦИНА

Светлана Ангелова¹, Борис Борисов¹, Теодора Клементова¹,
Борислав Градинаров¹, Елка Костова², Васил Кикнадзе³, Давид Ируашвили³

¹УС „Зъботехника“, Медицински колеж, Медицински университет – Варна

²УС „Рентгенов лаборант“, Медицински колеж, Медицински университет – Варна

³УС „Зъботехника“, Обществен колеж „Панацея“ – Тбилиси, Грузия

THE ROLE OF DEVICES FOR IMITATING THE MOVEMENTS OF THE LOWER JAW IN THE PRACTICAL TRAINING OF STUDENTS OF DENTISTRY AND DENTAL MEDICINE

Svetlana Angelova¹, Boris Borisov¹, Teodora Dimitrova¹, Borislav Gradinarov¹,
Elka Kostova², Vasil Kiknadze³, Davit Yruashvili³

¹TS Dental Technician, Medical College, Medical University of Varna

²TS X-Ray Laboratory Assistant, Medical College, Medical University of Varna

³TS Dental Technician, Panacea-Community College, Tbilisi, Georgia

РЕЗЮМЕ

Професионалното обучение заема водещо място в развитието на човешките ресурси и се реализира на базата на взаимодействие между преподавател и студент, с цел формиране на знания, умения и навици. Бъдещите медицински специалисти - лекари по дентална медицина и зъботехници, трябва да познават анатомията и физиологията на всички елементи, изграждащи дъвкателния апарат, както и биомеханиката на сложните движения, извършвани в долната част на лицево-челюстната област. Необходимо е да получат представа за начина, по който се изгражда и функционира дъвкателният апарат като отделни елементи и като цяло. Да се запознаят с устройството и използването в практиката на различни видове апарати за възпроизвеждане на движенията на долната челюст, което ще повиши медико-биологичната стойност на зъбопротезните конструкции. Запознаването с клиничния и лабораторния протокол за работа с лицева дъга и артикулятор е задължително в теоретичното и практическото обучение както на студентите по дентална медицина, така и на студентите по зъботехника. Неправилната артикулация между оклузалните повърхности на зъбните редици може да доведе до

ABSTRACT

Professional training plays a leading role in the development of human resources and is realized through interaction between teacher and student, with the aim of forming knowledge, skills, and habits. Future medical specialists—dentists and dental technicians—must understand the anatomy and physiology of all the elements that make up the masticatory apparatus, as well as the biomechanics of the complex movements performed in the lower part of the maxillofacial area. It is necessary for them to get an idea of how the chewing apparatus is built and functions as individual elements and as a whole. To get acquainted with the device and the practical use of various types of devices for reproducing the movements of the lower jaw, which will increase the medico-biological value of dental prosthetic structures. The study of the clinical and laboratory protocol for facebow and articulator work is included in the theoretical and practical training of both dental and dental technology students. Improper articulation between the occlusal surfaces of the tooth rows can lead to occlusal imbalance and craniofacial pain. Some of the studies prove that bruxism can often be caused by malocclusion as well.

Aim: This study aims to analyze the role of mandibular movement simulators in the practical training of dental technology and dentistry students at the

дисбаланс на оклузията и краниофациални болки. Някои от проучванията доказват, че бруксизмът често може да е причинен и от неправилна оклузия.

Целта е да се анализира ролята на уредите за имитиране движенията на долната челюст в практическото обучение на студентите по зъботехника и дентална медицина в Медицински университет – Варна, и Обществен колеж „Панацея“ – Тбилиси, Грузия, като се посочат основните тенденции.

Материали и методи: Използвани са електронните бази данни на Research-Gate, Embase, Google Scholar, PubMed и Scopus. За постигането на целта е направена справка с необходимата документация, обезпечаваща практическото обучение на студентите по зъботехника в МК-Варна и Обществен колеж „Панацея“ – Тбилиси, Грузия, както и на студентите по дентална медицина във ФДМ-Варна.

Изводи: Въпреки посочените предимства на по-сложните уреди (артикулатори клас III и клас IV) в зъботехническата практика и по време на практическото обучение на студентите по зъботехника и дентална медицина както в България, така и в Грузия, е предпочитана употребата на устройства клас II. Дигиталното производство на протези е бъдещето на денталната технология и притежава потенциал да осигури по-ниска цена и по-високо качество на грижите за пациента, но все още голяма част от технологиите за изработване на зъбопротезни конструкции изискват реални работни модели, които да бъдат включени в аналогов уред за възпроизвеждане движенията на долната челюст. Акцентирайки върху предимствата на артикулаторите от клас III, е препоръчително студентите по зъботехника и дентална медицина да се обучават с тях.

Ключови думи: практическо обучение, зъботехника, дентална медицина, оклудатор, артикулатор

ВЪВЕДЕНИЕ

Учебният процес във висшите медицински училища има своя специфична форма и съдържание, което поражда необходимост от използване на методи, форми, средства и подходи на обучение от страна на преподавателите, които позволяват в максимална степен формиране не само на професионални умения и навици, но и пълноценно възпитание на студентите. Подбо-

Medical University of Varna and Panacea-Community College in Tbilisi, Georgia, while identifying key trends.

Materials and Methods: The electronic databases of Research-Gate, Embase, Google Scholar, PubMed and Scopus were used. In order to achieve the goal, references were made to the necessary documentation providing practical training for dental technology students at the Medical College in Varna and Panacea-Community College, Tbilisi, Georgia, as well as for dental medicine students at the Faculty of Dental Medicine (FDM) at the Medical University of Varna.

Conclusions: Despite the stated advantages of more complex devices (class III and class IV articulators) in dental practice and during the practical training of dental technology and dental medicine students, the use of class II devices is preferred in both Bulgaria and Georgia. Digital fabrication of prostheses is the future of dental technology and has the potential to provide lower cost and higher quality patient care, but still much of the technology for manufacturing dentures requires real working models to be incorporated into analog device for reproducing the movements of the lower jaw. Given the advantages of class III articulators, it is recommended that dental technology and dental medicine students primarily train with them.

Keywords: practical training, dental technology, dental medicine, occluder, articulator

рът на студенти и тяхната мотивация за обучение в избраната професия, както и доброто състояние на учебните бази, осигуреността с консумативи, медицинска техника, ергономична работна среда са сред важните фактори, повлияващи благоприятно учебния процес. Професионалното обучение заема водещо място в развитието на човешките ресурси и се реализира на базата на взаимодействие между преподавател и сту-

дент с цел формиране на знания, умения и навици. Развиват се личностни качества и се изгражда професионален стил на поведение. От практикуващите медицински професии се изисква интелект, мотивация и готовност за непрекъснато включване в различни форми на продължаващо обучение, както и развитие на личностни качества, знания и умения с практическа насоченост. Учебният процес формира не само професионална компетентност, но мотивира студентите за активна самостоятелна работа, повишава професионалния и познавателния интерес, което е гаранция за бъдещо самоусъвършенстване.

ЦЕЛ

Да се анализира ролята на уредите за имитиране движенията на долната челюст в практическото обучение на студентите по зъботехника и дентална медицина в Медицински университет – Варна, и Обществен колеж „Панацея“ – Тбилиси, Грузия, като се посочат основните тенденции.

МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

Използвани са електронните бази данни на Research-Gate, Embase, Google Scholar, PubMed и Scopus. Търсенето беше ограничено до цели статии, написани на английски и публикувани в рецензирани научни списания. За постигането на целта е направена справка с необходимата документация, обезпечаваща практическото обучение на студентите по зъботехника в МК-Варна и Обществен колеж „Панацея“ – Тбилиси, Грузия, както и на студентите по дентална медицина във ФДМ-Варна.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Специалността „Зъботехник“ с ОКС „Професионален бакалавър“ има за цел да подготви висококвалифицирани специалисти за успешна реализация в професионално направление „Здравни грижи“, посрещащи предизвикателствата на съвременните достижения на денталната практика. Обучението включва както общитеоретични, така и специализиращи дисциплини. По отношение на специалните професионални компетентности е необходимо овладяването на знания и умения, отнасящи се до различни направления, едно от които е „Анатомия, физиология и биомеханика на дъвкателния апарат“. Бъдещите медицински специалисти трябва да познават анатомията и физиологията на всички елементи, изграждащи дъвкателния апарат, както и биомеханиката на сложните движения, извършвани в

долната част на лицево-челюстната област. Необходимо е да получат представа за начина, по който се изгражда и функционира дъвкателният апарат като отделни елементи и като цяло. Да се запознаят с устройството и използването в практиката на различни видове апарати за възпроизвеждане движенията на долната челюст, което ще повиши медико-биологичната стойност на изработваните от тях зъбопротезни конструкции.

Практическата подготовка на студентите от специалност „Зъботехник“ в МК-Варна се основава на научни теоретични знания и се организира в педагогическа среда, адекватна на закономерностите на поэтапното формиране на практически умения, навици и опит. За работа в тясно специализирани области зъботехникът следва да получи допълнително следдипломно обучение чрез включването му в курсове за овладяване на нови и актуални технологии в бързо осъвременяващата се и динамична зъботехническа дейност (5,7). Практическото обучение се провежда в две основни форми:

* **учебно-практическо занятие**, което се осъществява в специализирани учебни лаборатории в МК под ръководството на преподавател, като самостоятелната работа на студентите се извършва в индивидуална форма или във формата на малка група;

* **учебна практика** в реална професионална среда - СМТЛ по зъботехника, при увеличаване самостоятелната работа на студентите, под контрола на наставника. Знанията и уменията, придобити по време на практическите упражнения, съставляват важна част от цялостната професионална подготовка на зъботехника. В периода на преддипломния стаж самостоятелността на студентите се увеличава, но контролът остава засилен, като се осъществява от преподавател и



Фиг. 1. Практическо обучение на студентите по зъботехника в МК-Варна

наставник (3). Предоставя им се възможност за усвояване на подходящи модели на общуване и формиране на професионално значими личностни качества (фиг. 1).

Обучението по специалност „Зъботехник“ в Обществен колеж „Панацея“ – Тбилиси, Грузия, се осъществява по модулна програма и е с продължителност 2 години, като се обучават общо 60 студенти, 27 в I курс и 33-ма във II курс. Придобиването на практически умения и компетенции там е организирано по аналогичен начин. Учебно-практическите занятия се осъществяват в специализирани учебни лаборатории в учебното заведение, а учебната практика и преддипломният стаж - в реална професионална среда - медико-технически лаборатории по зъботехника. Общотеоретичните и специализиращи дисциплини, изучавани през двегодишния курс на обучение, са близки, като и при тях запознаването с устройството и използването в практиката на различни видове апарати за възпроизвеждане движенията на долната челюст започва още в I курс през I семестър (фиг. 2).

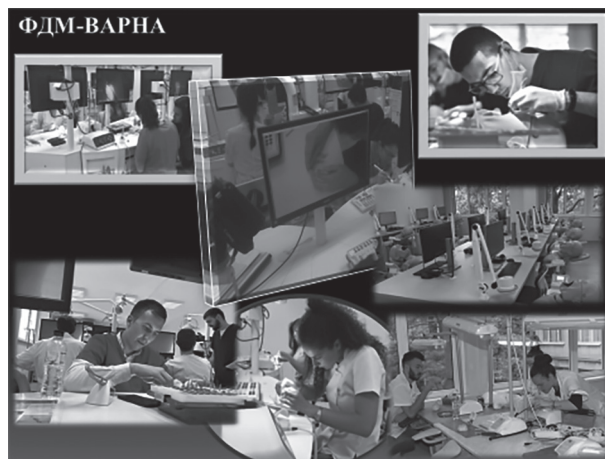


Фиг. 2. Практическо обучение на студентите по зъботехника в Обществен колеж „Панацея“ – Тбилиси, Грузия

В резултат на базовото си обучение студентите по специалност „Дентална медицина“ във ФДМ-Варна трябва да придобият уменията, необходими за упражняване на всички дейности, включващи: профилактика, диагностика и лечение на аномалии и болести на зъбите, устата, челюстите и свързаните с тях тъкани. Крайната цел е подготовката на лекари по дентална медицина, които са в състояние да задоволяват на високо професионално ниво потребностите на населението от дентална помощ и да създават условия за профилактика на денталните заболявания и промоция на денталното здраве (6).

Курсът „Пропедевтика на протетичната дентална медицина“ предоставя възможност за придобиване на знания за морфологичната и функционалната характеристика на дъвкателния апарат, устройството и начина на изработване на зъбопротезните конструкции. По време на практическите занятия студентите за пръв път започват самостоятелно да изработват основните видове протезни конструкции и да придобиват необходими компетенции за пълноценното провеждане на денталната помощ в областта на зъбопротезирането. Курсът „Клиника на протетичната дентална медицина“ надгражда вече придобитите знания и умения, като предоставя възможност за усвояване на нови знания относно диагностиката и лечението на денталните заболявания, изискващи протетично възстановяване. Практическите упражнения се провеждат в предклинични зали, където студентите се обучават за работа с различни видове стоматологични материали и зъботехническа апаратура.

Новите зали за симулационно обучение във ФДМ-Варна са оборудвани с 50 модерни дентални симулатора, които предлагат големи възможности за съвременно предклинично обучение. С помощта на симулаторите студентите по дентална медицина още от началните курсове имат възможност да овладеят основни манипулации в обстановка, възможно най-близка до реалната клинична работа, при това със съвременни периферни устройства от най-висок клас (16). Залите са оборудвани и с интраорални дигитални скенери, което осигурява възможност за запознаване с методите на дигиталната дентална медицина още в предклиничното обучение (фиг. 3).



Фиг. 3. Практическо обучение на студентите по дентална медицина във ФДМ-Варна

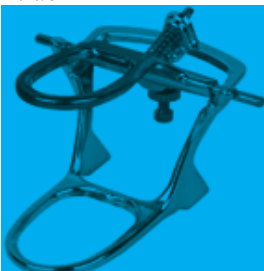
Запознаването с клиничния и лабораторния протокол за работа с лицева дъга и артикулятор е

застъпено в теоретичното и практическото обучение както на студентите по дентална медицина, така и на студентите по зъботехника (1,2,4). Неправилната артикулация между оклузалните повърхности на зъбните редици може да доведе до дисбаланс на оклузията и краниофациални болки. Някои от проучванията доказват, че бруксизмът често може да е причинен от неправилна оклузия.

Имитирането на движенията на долната челюст извън устната кухина, предвид тяхната

сложност, е много трудно. Това се отнася особено за възпроизвеждане на ротационните и плъзгателните движения едновременно - както в ставата, така и съгласуваните с тях плъзгателни движения на дъвкателните повърхности. Необходимостта от конструиране на подобни апарати се появява още през XVII в., като оклудаторите са първите, създадени с тази цел. Те възпроизвеждат само простите шарнирни движения на отваряне и затваряне на долната челюст (8,9,10,11).

Табл. 1. Основни класове уреди за възпроизвеждане движенията на долна челюст - предимства и недостатъци

Уреди за възпроизвеждане на движенията на долната челюст	Обхват на движения	Предимства	Недостатъци
Клас I 	Нерегулируеми (отварят се само вертикално)	Имат малки размери. Позволяват лесно и бързо монтиране на моделите. Евтини	Прости поддържащи уреди, които само възпроизвеждат статичната връзка, с която е монтиран моделът
Клас II 	Нерегулируеми (отварят се вертикално и хоризонтално)	Времето за тяхната настройка е кратко. Позволяват хоризонтални и вертикални движения. Евтини	Възможно е несъответствие между оклузалните отношения интраорално и между горно- и долночелюстния работен модел. Все още не могат да прехвърлят естествената връзка на ТМС на пациента
Клас III 	Полурегулируеми (със средни стойности)	Те са в състояние да симулират кондиларни траектории, като използват еквивалентни на пациента стойности за почти всички движения на мандибулата	Предаването на информацията към моделите по отношение на темпоромандибуларните стави на пациента се постига чрез прехвърляне с лицевата дъга. Работят със средни стойности. Цената им е по-висока
Клас IV 	Напълно регулируеми (с индивидуални стойности)	Позволяват независимо регулиране на всеки кондил и дублират траекторията и нейния път едностранно чрез предаване на движението, регистрирано от пантографа. Измерват латерални и протрузивни движения, наклон на кондила, време и степен на движение и ъгъл на Бенет	Използването им е ограничено до най-тежките и трудни случаи. Необходими са знания, свързани с биоконстанти и ориентир за възстановяване на дъвкателния апарат. Висока цена

Артикулаторът е по-сложно устроен механичен уред, с който се възпроизвеждат движенията в челюстните стави и към който се фиксират горночелюстен и долночелюстен работен модел. Чрез него се симулират частично или изцяло движенията на долната челюст. Лицевата дъга е посредник между естествената анатомо-морфологична среда на пациента и изкуствената, наречена артикулатор. Основният принцип на всички системи лицеви дъги е да установят съотношението между зъбната редица на горната челюст на пациента и една референтна равнина. Работата с лицева дъга е невъзможна без знания, свързани с биоконстанти и ориентири за възстановяване на дъвкателния апарат: дъвкателна равнина, франкфуртска хоризонтала, камперова равнина. Необходими са и познания за теорията за движение на долната челюст около една ос - анатомична или механична. В основата на теорията е триъгълникът на Бонвил. Външните граници на всички движения на долната челюст извън централна оклузия определят нейните гранични движения, които са много важни, защото са ограничени от лигаментите на ставата и са точно повторяеми. Използват се при различните настройки на механичната ямка на артикулаторите (11,12,13,14,15).

На денталния пазар функционират множество разнообразни уреди за имитиране движенията на долната челюст, но могат да бъдат класифицирани най-общо в 4 основни класа, в зависимост от обхвата на движенията им (табл. 1).

Въпреки предимствата на по-сложните уреди (артикулатори клас III и клас IV) в зъботехническата практика и по време на практическото обучение на студентите по зъботехника и дентална медицина както в България, така и в Грузия, е преимуществена употребата на устройства клас II. Вероятната причина за това е, че наред с множеството си недостатъци те са лесни за употреба, не изискват задълбочени теоретични познания и практически умения и са ниско бюджетни. Благодарение на съдействието на ръководството на МУ-Варна бяха закупени 10 артикулатора „Denar Mark 310“ със средни стойности и лицева дъга на същата фирма, които осигуряват възможност на студентите по зъботехника от I курс в МК-Варна да придобият теоретични знания и практически умения за работа с уреди клас III.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Професията зъботехник е в преходен етап от класическа лаборатория, ползваща стандартните аналогови методи на работа, до високотехноло-

гичен дигитален център. Процентно аналоговата технология намалява все повече за сметка на дигиталната. Непрекъснати са усилията на МУ-Варна за намиране на гъвкави решения за обновяване и разширяване на материално-техническата база в съответствие с динамично развиващите се технологии и апаратура в сферата на денталната медицина и зъботехника, целящи модернизирание на образованието съобразно световните стандарти. Въпреки че дигиталното производство на протези е бъдещето на денталната технология и притежава потенциал да осигури по-ниска цена и по-високо качество на грижите за пациента, все още голяма част от технологиите за изработване на зъбопротезни конструкции изискват реални работни модели, които да бъдат включени в аналогов уред за възпроизвеждане движенията на долна челюст. Акцентирайки върху предимствата на артикулаторите от клас III, е препоръчително студентите по зъботехника и дентална медицина да се обучават с тях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абаджиев, М., С. Ангелова. Видове системи за работни модели в зъботехниката. Медицински университет – Варна, 2016.
2. Ангелова, С., Паскова, С. Обучение на студентите по зъботехника за работа с някои от видовете системи за създаване на работни модели. Варненски медицински форум, т. 8, МУ-Варна, 2019
3. Грудева, М., С. Ангелова. Методика на практическото обучение на студентите от професионално направление „Здравни грижи“. Медицински университет – Варна, 2018
4. Иванов, Ст. Материалознание за зъботехници. изд. Алианс Принт, 2016.
5. Квалификационна характеристика на специалност „Зъботехник“, приета с решение на АС на МУ – Варна/2022г.
6. Квалификационна характеристика на специалност „Лекар по дентална медицина“, приета с решение на АС на МУ – Варна на 18.10.2010 г.
7. Наредба за единните държавни изисквания за придобиване на висше образование по специалността „Зъботехника“ от професионално направление „Здравни грижи“ за образователно-квалификационна степен „Професионален бакалавър“, ДВ, бр.87 от 7.10.2008г.
8. Пеев, Т. Зъбни протези и ортодонтски апарати. МФ, София, 1997(с.130;231;392)

9. Ралев, Р., Филчев, А. Пропедевтика на протетичната стоматология. София, 2007(с.273;275;391)
10. Тодоров, И., Ралев Р. Пропедевтика на ортопедичната стоматология, МФ, София, 1989(с.283;284;205;286;187;387)
11. Angelova SP. Evolution of the devices for mandibular movement reproduction-scientific papers, KNOWLEDGE – International Journal 2022, Vol.53 (4), 607-610
12. Edgar N. Starcke DDS, FACP, Robert L. Engelmeier DMD, MS, FACP The History of Articulators: The Wonderful World of “Grinders,” Part III, March 2015
13. Hong SJ, Noh K. Setting the sagittal condylar inclination on a virtual articulator by using a facial and intraoral scan of the protrusive interocclusal position: A dental technique. J Prosthet Dent. 2021 Mar;125(3):392-395. doi: 10.1016/j.prosdent.2020.01.031. Epub 2020 Mar 24. PMID: 32220398
14. Kim JE, Kim SJ, Kwon DH, Shim JS, Kim JH Mounting casts on a mechanical articulator by using digital multisource data: A dental technique. J Prosthet Dent. 2021 Jan;125(1):41-45. doi: 10.1016/j.prosdent.2019.10.022. Epub 2020 Feb 4. PMID: 32033790
15. Logozzo S, Zanetti EM, Franceschini G, Kilpelä Caponi M, Governi L, Blois L. A comparative analysis of intraoral 3D digital scanners for restorative dentistry Internet J. med. Technol., 5 (2011)
16. <https://www.puls.bg/novini-i-sbitiia-c-2/moderno-simulatsionno-obuchenie-po-dentalna-meditisina-vv-varna-n-35685>

Светлана Ангелова
Медицински колеж
бул. „Цар Освободител“ 84
Варна, 9000
e-mail: svetlana.angelova@mu-varna.bg