

УНИВЕРЗИТЕТ
ГОЦЕ ДЕЛЧЕВ

Интеграција на дигиталниот спектрофотометар во денталната медицина – нови можности за ТОЧНОСТ И КВАЛИТЕТ

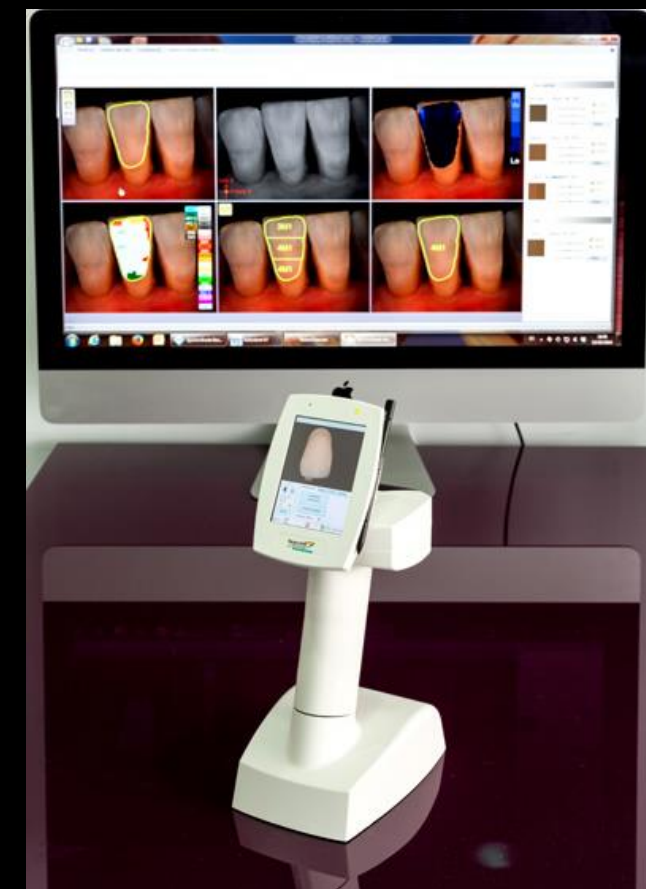
Љубица Прошева Пеливанова, Сандра Атанасова, Јулија Заркова Атанасова,

Катерина Златановска

Факултет за медицински науки,

Универзитет „Гоце Делчев“, Штип, Северна Македонија

ljubica.proseva@ugd.edu.mk



Цел

Современата дентална медицина е во постојан технолошки напредок.

Дигиталниот спектрофотометар овозможува објективно, брзо и репродуктивно одредување на бојата.

- Цел: Зголемување на точноста, квалитетот и ефикасноста во естетските третмани.

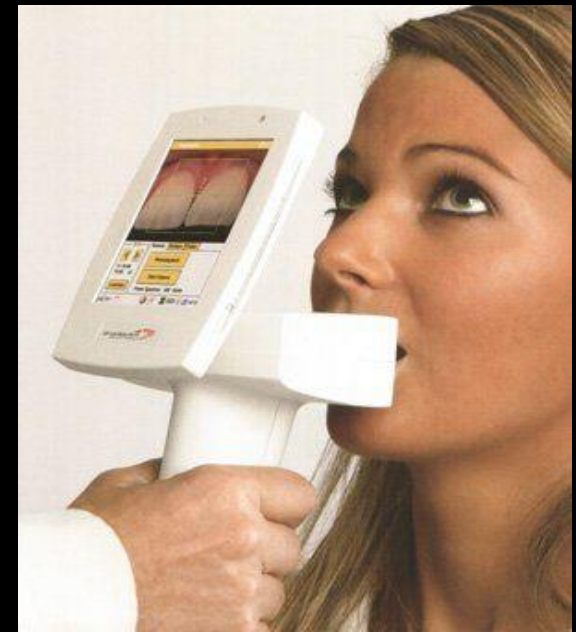
Еден од клучните елементи за постигнување високо естетски резултати при изработка на фиксни и мобилни реставрации е точната репродукција на бојата на забите. Традиционалното визуелно одредување на бојата, иако долго време е клинички применувано, се покажало како подложно на субјективни варијации и често недоволно прецизно

Со оглед на интересот за природен изглед на реставрации, потребата од персонализирана естетика и интеграција со дигитални лаборатории, дигиталниот спектрофотометар добива централно место во современата стоматолошка практика.

Клуч за одредување на боја



Дигитално одредување на боја со помош на дигитален спектрофотометар



Историјат и значење на бојата во денталната медицина

Од водичи за боја (Vitapan, VITA 3D Master) до дигитални методи.

Визуелната проценка е подложна на осветлување, агол, индивидуална перцепција.

Современиот пристап вклучува спектрофотометри и објективни системи.



Проблеми и ограничувања кај традиционалните методи за одредување боја

Субјективност и човечки фактор

- индивидуалната перцепција, искуството и визуелната остринa на стоматологот
- обучени професионалци често прават неконзистентни проценки, особено во сложени клинички услови
- психофизичкиот замор, возраст, пол и бојно слепило може да влијаат врз точноста на визуелното препознавање на бојата

Влијание на надворешни фактори

- Осветлувањето
 - природна дневна светлина,
 - ламби со различен спектар
 - рефлекторско осветлување во клиника.
- бојата на облеката на стоматологот и бојата на ракавиците, присуство на кармин или пудра кај пациентот, боја на сидовите во ординацијата, влажноста и чистотата на забот, бојата на компресите што се користат при определување на бојата.

Ограничен опсег на водичите за боја

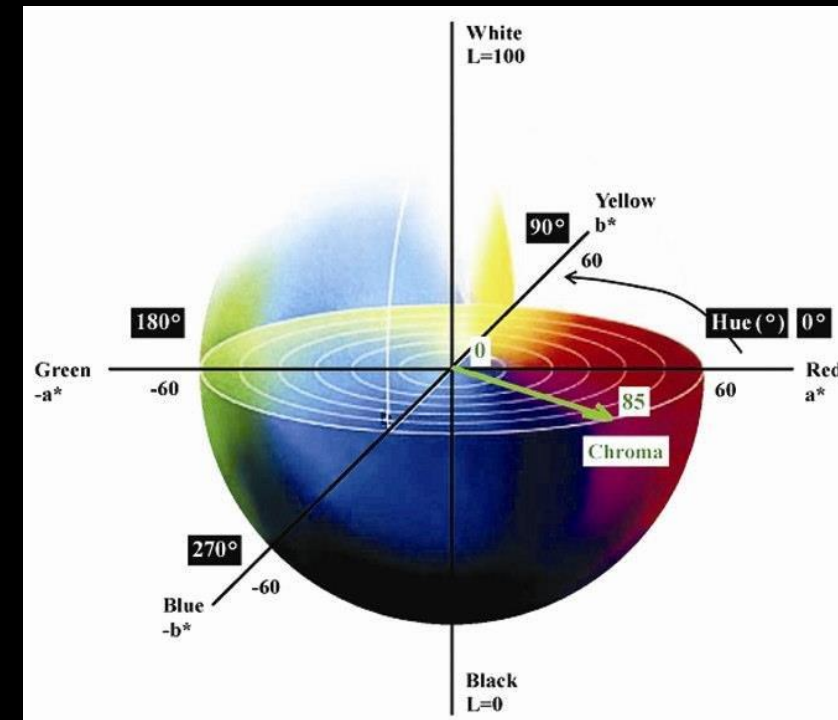
- Помалку од 50% од боите на природните заби може прецизно да се репрезентираат со водичи како VITA Classical
- доаѓа до чест проблем на неусогласеност помеѓу очекувањата на пациентот и крајниот резултат.

Проблеми во комуникацијата со лабораторија

- грешки во комуникацијата помеѓу стоматологот и забниот техничар, особено кога се користат нејасни или субјективни описи на боја.
- Дури и кога бојата е добро одредена клинички, без стандарден начин на пренос на тие податоци (на пример, без слика со референтна скала или без дигитална вредност), техничарот може да изработи реставрација со отстапувања од природната боја на пациентот.

Принцип на работа на спектрофотометар

- Мерење на спектрална рефлексија на светлина (380–740 nm)
- CIE Lab* координати: L^* (светлина), a^* (црвено-зелено), b^* (жолто-сино)
- ΔE вредности за проценка на разлики во боја



Видови дигитални уреди

- Спектрофотометри – најпрецизни
- Колориметри – поевтини, но помалку прецизни
- Image-based системи – камери со софтвер за проценка на боја



Предности на спектрофотометарот во клиничка пракса

- ✓ Објективност
- ✓ Прецизност и повторливост
- ✓ Брзина и леснотија на користење
- ✓ Подобрување на комуникација со лабораторија
- ✓ Следење на промени со текот на времето
- ✓ Интеграција со CAD/CAM и дигитална документација

Клинички придобивки

1. Прецизност во изборот на боја
2. Подобрување на комуникацијата со лабораторијата
3. Следење на промени во текот на времето
4. Апликација во дигиталната стоматологија и едукација

Ограничувања и фактори кои влијаат врз точноста на спектрофотометарот

- Влијание на осветлувањето
- Состојба на површината на забите
- Морфологија и облик на забите
- Ограничувања на уредот и софтверот
- Потреба од стандардизирана обука

Интеграција со CAD/CAM и дигитална стоматологија

- Автоматски пренос на податоци во CAD софтвер
- Архивирање и следење на пациенти
- Теледенталност и дистанцирана комуникација
- Надградба на дигитална едукација и обука на студенти

Перспективи за идниот развој

1. Надградба на алгоритми за анализа
2. Поврзување со 3D скенери и интраорални уреди
3. Минијатуризација и мобилна употреба
4. Вградување во лабораториска автоматизација
5. Потенцијал за персонализирана естетика

Заклучок

- Дигиталниот спектрофотометар е револуционерен инструмент во денталната медицина.
- Овозможува прецизност, предвидливост и персонализиран третман.
- Иднината е во интеграција со вештачката интелигенција и дигитални системи.
- Неговата примена е потреба, а не луксуз.



THANK YOU.

Looking forward to the next meeting.



Литература

- [1] Paravina, Rade D. / Powers, John M. / Fay, Ralph M.: "Color comparison of two shade guides". *International Journal of Prosthodontics* 17(1), 2004, pp. 73–76.
- [2] Dagg, Hilary / O'Connell, Barry / Claffey, Noel / Byrne, Dónal / Gorman, Conor: "The influence of some different factors on the accuracy of shade selection". *Journal of Oral Rehabilitation* 31(5), 2004, pp. 483–488.
- [3] Heffernan, Michael J. / Aquilino, Steven A. / Diaz-Arnold, Amelia M. / Haselton, Derald R. / Stanford, Clark M. / Vargas, Marcos A.: "Relative translucency of six all-ceramic systems. Part I: Core materials". *Journal of Prosthetic Dentistry* 88(1), 2002, pp. 4–9.
- [4] Johnston, William M.: "Color measurement in dentistry". *Journal of Dentistry* 37(Suppl 1), 2009, pp. e2–e6.
- [5] Douglas, Raymond D. / Brewer, James D. / Brewster, Cynthia: "Color match of shade guides to natural teeth". *Journal of Prosthetic Dentistry* 97(2), 2007, pp. 78–86.
- [6] Paravina, Rade D. / Powers, John M. / Fay, Ralph M.: "Color difference thresholds in dentistry". *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry* 15(5), 2003, pp. 340–347.
- [7] Joiner, Adrian: "Tooth colour: A review of the literature". *Journal of Dentistry* 32(Suppl 1), 2004, pp. 3–12.
- [8] Paravina, Rade D. / Ghinea, Raul / Herrera, Luis J. / Pérez, Maria M.: "Color difference thresholds in dentistry". *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry* 22(5), 2010, pp. 358–366.
- [9] Della Bona, Alvaro / Barrett, Andrew A.: "Visual shade matching and color perception of dentists, dental technicians and laypersons". *Quintessence International* 24(8), 1993, pp. 527–531.
- [10] Davison, Stephen P. / Myslinski, Norman R.: "Shade selection by color vision-defective dental personnel". *Journal of Prosthetic Dentistry* 63(1), 1990, pp. 97–101.
- [11] Lindberg, Anders / Ruyter, Ivar E. / Ørstavik, Dag: "The effect of ultraviolet radiation from dental curing units on color stability of composites". *Journal of Prosthetic Dentistry* 61(4), 1989, pp. 477–482.
- [12] Pérez, Maria M. / Ghinea, Raul / Rivas, Maria J. / Yebra, Antonio / Paravina, Rade D.: "Development of a customized color system for matching dental ceramics to natural teeth". *Dental Materials* 32(5), 2016, pp. 582–590.
- [13] Kim-Pusateri, Seung-Young / Brewer, James D. / Davis, Elaine L. / Wee, Alvin G.: "Reliability and accuracy of four dental shade-matching devices". *Journal of Prosthetic Dentistry* 101(3), 2009, pp. 193–199.
- [14] Paul, Stefan / Peter, Andreas / Pietrobon, Nathalie / Hämmerle, Christoph H.F.: "Visual and spectrophotometric shade analysis of human teeth". *Journal of Dental Research* 81(8), 2002, pp. 578–582.
- [15] Kourtis, Stavros / Andritsakis, Dimitrios / Chatzistavrou, Eleftheria / Kakaboura, Andromachi: "Evaluation of color changes of aged dental resin composites". *European Journal of Esthetic Dentistry* 3(1), 2008, pp. 32–42.
- [16] Ghinea, Raul / Pérez, Maria M. / Herrera, Luis J. / Rivas, Maria J. / Yebra, Antonio / Paravina, Rade D.: "Color difference thresholds in dentistry". *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry* 22(5), 2010, pp. 358–366.
- [17] Norrdin, Nurliana / Ismail, Izwan / Ariffin, Zulkarnain: "Integration of digital shade matching into CAD/CAM dentistry: A review". *Journal of Dental Research and Review* 8(1), 2021, pp. 3–9.
- [18] Lin, Wei-Shou / Zandinejad, Amir / Morton, Dean: "Artificial intelligence in digital shade matching: Future directions in prosthodontics". *Journal of Prosthodontics* 31(1), 2022, pp. 10–17.
- [19] Revilla-León, Manuel / Özcan, Mutlu: "Additive manufacturing technologies used for processing polymers: Current status and potential application in prosthetic dentistry". *Journal of Prosthodontics* 28(2), 2017, pp. 146–158.