International Poster Journal IPJ of Dentistry and Oral Medicine

Int Poster J Dent Oral Med 2003, Vol 5 No 01, Poster 169

PREPassist as digital assistance for dental education

Language: English

Authors: Berthold Jäger, Dr. Nikos Kournetas, Dr. Martin Groten, Dr. Stefan Lachmann, Prof. Dr. Heiner Weber, Prof. Dr. Jürgen Geis-Gerstorfer
Eberhard-Karls-University, University Hospital Tübingen
Clinic for Dental and Oral Medicine, Department of Prosthodontics

Date/Event/Venue:
24.05.02
51. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde
Dresden, Germany

Introduction

The use of modern media in dental education is a useful supportive instrument [1,2,5-7,9]. Recent trends favor working in small groups matching the character of electronic teaching and studying media. [1,5,9]. Despite the different personal and technical equipment of the universities dental schools have one common problem: Compared to the number of students the number of instructors is low [1,3,4,6,8]. The demand to establish modern up-to-date teaching methods with success is difficult to comply with since the problem of staff for instructions and teaching cannot be solved with the use of technical equipment and modern media alone. The new media might only be used in a supportive manner. And this support has also to be developed and supported itself. The workgroup "Dental Preclinic Education (Zahnmedizinische Propädeutik)" of the DGZMK (Germany - www.dgzmk.de) promotes the integration of modern media in preclinical education [1]. On top of this the revised design of the approbational rules for dentists particulary allow for the use of interactive media in the preclinical as well as in the clinical education. Furthermore the workgroup "Didactic and Transfer of Knowledge (Didaktik und Wissensvermittlung)" and the workgroup "Informatics (Informatik)" of the DGZMK both support this development as well as similar projects at several locations [1]. But there are two essential questions remaining: Which concepts might be useful and appropriate to support dental education and how to implement them into daily practice?

Edcuation in Preparation today

Educational efforts in tooth preparation techniques have shown that the use of dental simulation units is an essential step towards clinical-like training conditions [1,3,4,8] (Figures 1-3).
Yet, the use of dental simulation units does not transfer knowledge to the trainee.
Merely by visualization, the student has to seek an optimal preparation. In this context, the application of modern media could provide a useful support. Feedback could be mediated by computerized visualization comparing the student's preparation with an ideal one (instructor-preparation). With the help of a digital preparation assistant "PREPassist" the students would be enabled to judge the quality of their preparations at a computer on their own based on the guidelines given by the instructor.

Figure 1: Education in dental preparation at the University of Tübingen

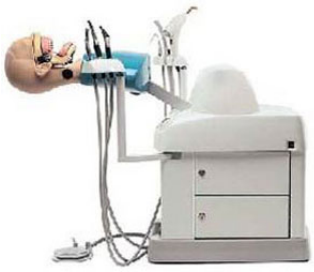

Figure 2: Dental simulation unit

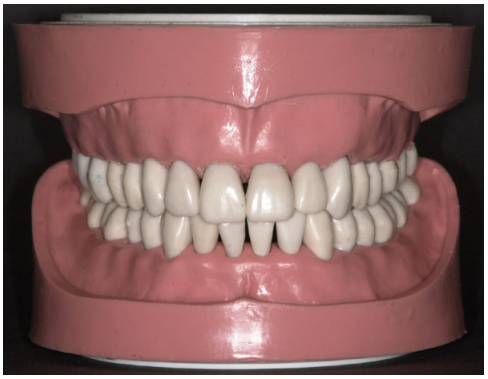

Figure 3: Denture (simulated)

Figure 4: PREPassist scanunit

PREPassist - parts, function principles

The system consists of a scanner for three dimensions and a computer-system that goes with it. A CCD camera is able to visualize different preparations of resin teeth and wax modelations (figures 4-6). The software consists of 4 windows (figure 7). The upper part shows the reference preparation (instructor), the lower is designated for the trainee. The results of the scanning process are shown as 3D-images while results from measurements of points, distances and angles are presented as cross-sectional slices along with associated numeric values. Individual criteria can be given by the instructor.

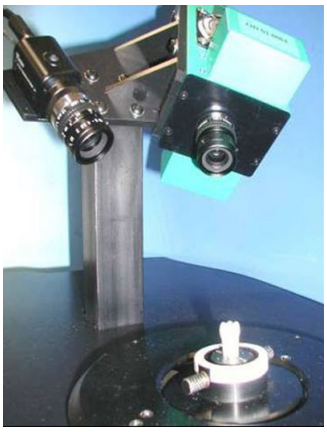

Figure 5: Camerasystem in scanner

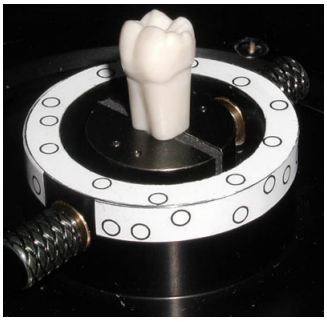

Figure 6: Scanprocedure

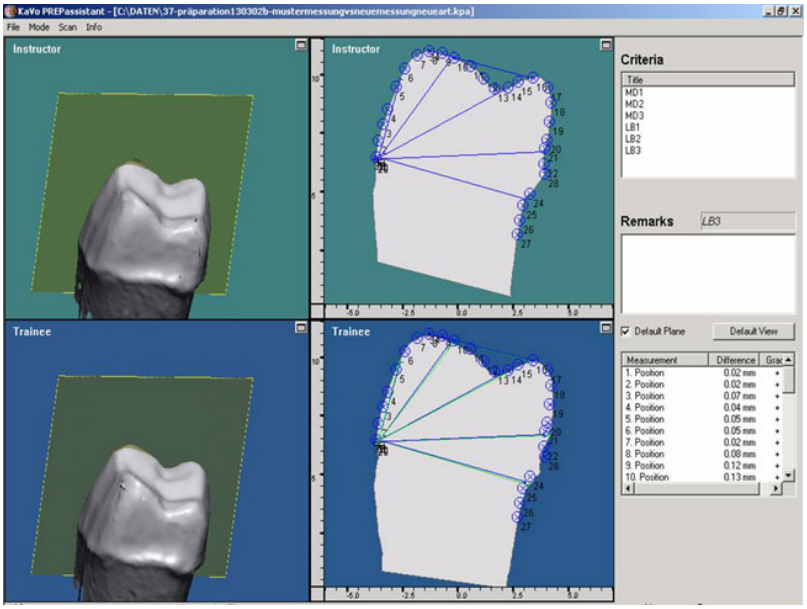

Figure 7: Screendisplay of the PREPassist software

Evaluation

The evaluation of the performance of the PREPassist takes place in 2 phases by the departments of Prosthodontics of the dental schools of Tuebingen and Freiburg (Germany) respectively (figure 8).

Evaluation-phase I

First, the system will be screened on the reproducibility of acceptable measurement results (accuracy of measurements and reliability). At the same time, metric parameters for different types of preparations will be acquired. A preparation by choice out of multiple instructor preparations is the reference for the following examinations. Previously archived teeth will then be evaluated on their variance. Based on this empiric variance of teeth prepared by dental students, the previously developed criteria and parameters will be reevaluated and if needed redefined. In order to define the limits of a clinically acceptable preparation result a so called grading (- / 0 / +) will be implemented.

Evaluation-phase II

In phase II, the system will be integrated in the daily practice: students shall evaluate their preparations in free-training sessions. The participating students will be divided in a test and control group. The deviations of the preparations compared to the reference preparation will be assessed. The applied parameters and criteria will then be reevaluated. After a system feedback from the students with a questionnaire, the "PREPassist" will be integrated in student education step by step.

Identifiable advantages

- objective evaluation
- enlarged visualization in three dimensions
- optical and numeric evaluation by use of cross-sectional slices
- availability at different workstations

advantages to be proved

- autonomous evaluation of own work which could lead to a more effective learning
- preparation training "around the clock" in "Self-Learning-Center"
- time saving for instructors and students

disadvantages

- operating expense
- question of accuracy of measurements
- need of high computer power
- high purchase costs
- obsolescence of the computer system

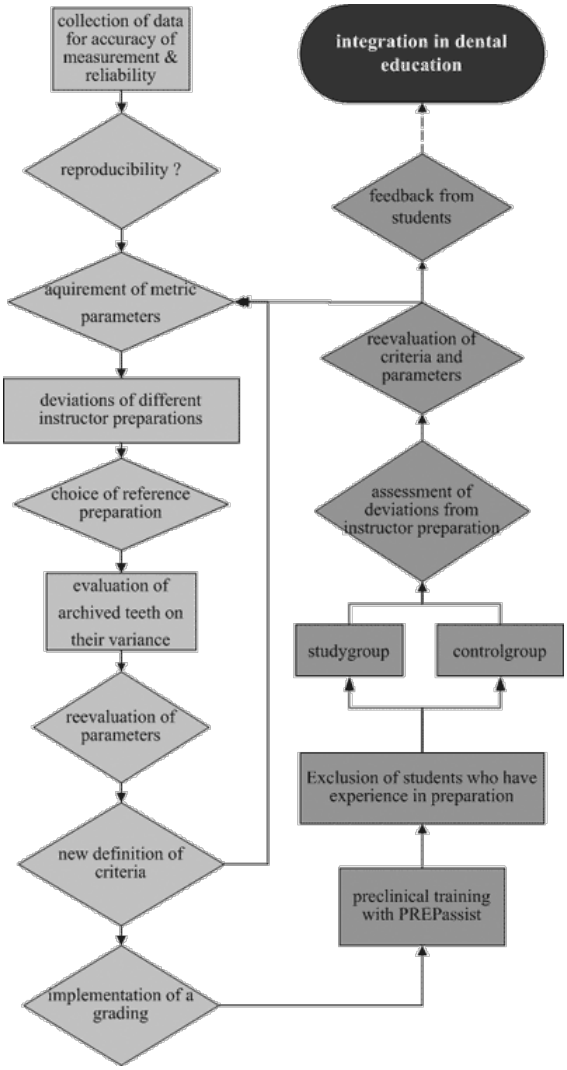

Figure 8: Evaluation-flowchart

Literature

1. Arbeitskreis Zahnmedizinische Propädeutik/Vorklinische Zahnmedizin (DGZMK): Positionspapier zur Entwicklung und Ausstattung des Faches "Zahnmedizinische Propädeutik/Vorklinische Zahnmedizin" (2002)
2. Devitt, P., Palmer, E.: Computer-aided learning: an overvalued educational resource? Med Educ 33, 136-139 (1999)
3. DGZMK, BZÄK, VUD, VHZMK: Die Bedeutung der "Zahnmedizin" in der Medizin. Zahnärztl Mitt 92, 24-28 (2002)
4. Lehmann, K.M., Stachniss, V.: Aspekte einer zukunftsorientierten propädeutischen Ausbildung in den restaurativen Fächern der Zahnheilkunde. Dtsch Zhnärztl Z 55, 515-517 (2000)
5. Schittek, M., Mattheos, N., Lyon, H.C., Attstrom, R.: Computer assisted learning. A review. Eur J Dent Educ 5, 93-100 (2001)
6. Stosch, C., Herzig, S., Kerschbaum, T., Lefering, R., Neugebauer, E., Koebke, J.: Medizinische Ausbildung 2000: Ziele-Qualität-Kosten. Med Ausbild 17, 120-139 (2000)
7. Vichitvejpaisal, P., Sitthikongsak, S., Preechakoon, B., Kraiprasit, K., Parakkamodom, S., Manon, C, Petcharatana, S.: Does computer-assisted instruction really help to improve the learning process? Med Educ 35, 983-988 (2001)
8. Weber, H.: Die neue Approbationsordnung - Forschung, Lehre, Praxis. 3. Assistentenkongress für Wissenschaftsmanagement in der Zahn- Mund- und Kieferheilkunde Berlin (2002)
9. Yip, H.K, Smales, R.J, Chu, F.C, Newsome, P.R, Chow, T.W.: Computer-assisted learning (CAL) in undergraduate clinical dentistry: a review. SADJ 56, 476-80 (2001)

This Poster was submitted by Berthold Jäger.

Correspondence address:
Berthold Jäger
Zentrum für Zahn,- Mund- und Kieferheilkunde Tübingen
Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde
Osianderstr. 2-8
D-72076 Tübingen
Germany

Poster Faksimile:

Der *PREPassist* als digitale Assistenz für die zahnärztliche Präparationsausbildung

Eberhard-Karls-Universität UKT Universitätsklinikum Tübingen

Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde

Jäger, B.; Kournetas, N.; Groten, M.; Lachmann, S.; Weber, H.; Geis-Gerstorfer, J.

Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde Tübingen
Poliklinik für zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde
Sektion Medizinische Werkstoffkunde und Technologie
www.zahnklinik.uni-tuebingen.de

Sektion medizinische Werkstoffkunde und Technologie

Einleitung Der Einsatz moderner Medien in der zahnmedizinischen Ausbildung ist eine sinnvolle Unterstützung [1,2,5-7,9]. Aktuelle Trends gehen hin zum Erarbeiten in Kleingruppen (Problemorientiertes Lernen). Dies geht einher mit dem Charakter der elektronischen Lehr- und Lernmedien [1,5,9]. Trotz der unterschiedlichen personellen und technischen Ausstattung der einzelnen Universitäten stehen alle gleichermassen vor demselben Problem: Gemessen an den Studentenzahlen besteht ein Personalmangel [1,3,4,6,8]. Man ist den Anforderungen einer modernen zeitgerechten Lehre kaum gewachsen, denn mit dem Einsatz moderner Medien ist das Problem der personellen Betreuung nicht gelöst. Die neuen Medien sind lediglich unterstützend einsetzbar, auch diese müssen erarbeitet und betreut werden. Der AK Zahnmedizinische Propädeutik der DGZMK fordert das Integrieren moderner Medien in den vorklinischen Unterricht [1]. Darüber hinaus sehen die Entwürfe zur Neufassung der Approbationsordnung für Zahnärzte sowohl im vorklinischen als auch klinischen Unterricht den Einsatz interaktiver Medien ausdrücklich vor [8]. Weiterhin fördern der Arbeitskreis Didaktik und Wissensvermittlung und der AK Informatik der DGZMK (*www.dgzmk.de*) sowie Projekte an einzelnen Standorten, diese Entwicklung [1]. Es stellt sich die Frage: Welche Konzepte unterstützen sinnvoll die zahnärztliche Lehre und wie lassen sich diese umsetzen?

Abb. 1: Präparationsausbildung Universität Tübingen

Abb. 1: Dentale Patientensimulationseinheit

Abb. 2: Patientensimulationsgebiß

Präparationsausbildung heute Das Beispiel der Präparationsausbildung hat gezeigt, daß der Einsatz von dentalen Simulationseinheiten ein wesentlicher Schritt in Richtung praxisnaher Ausbildung ist [1,3,4,8] (Abb.1-3). Simulationseinheiten lösen aber nicht das Problem der Wissensvermittlung. Der Studierende muss durch Autovisualisierung, auf Basis der Vorgaben die der Lehrende ihm gibt, den Kriterien einer optimalen Präparation gerecht werden. Es gibt kein Feedback. Dieses feedback könnte, durch vergleichende Visualisierung der eigenen Arbeit mit einer optimalen Präparation, ersetzt werden.
Mittels des digitalen Präparations-Assistenten PREPassist sollen Studenten die Qualität ihrer Präparationen selbständig am Computer bewerten.

Abb. 4 PREPassist-Scaneinheit

PREPassist Bestandteile. Das System besteht aus einem **Funktionsprinzip** Scanner für drei Dimensionen mit passendem Computer und zugehöriger Software. Die 3D-Messung erfolgt mittels einer CCD-Kamera durch Licht - Streifen – Projektion. Unterschiedliche Präparationsfortsetzen von Zähnen aus Kunststoff, aber auch natürliche Zähne und Wachsmodellationen können vermessen werden(Abb4-6). Die Software besteht aus 4 Fenstern (Abb. 7). Der obere Teil zeigt die Referenzpräparation, der untere ist für den Studenten vorgesehen. Die Ergebnisse des Scanvorgangs werden in 3D-Darstellungen gezeigt. Messergebnisse von Punkten, Strecken und Winkeln werden sowohl in 2D-Schnitten, als auch in Zahlen wiedergegeben. Individuelle Kriterien können zu Beginn durch den Ausbilder vorgeben werden.

Abb. 5: Kameraeinheit im Scanner

Abb. 7: Bildschirmoberfläche der PREPassist Software

Abb. 6: Scanvorgang

erkennbare Vorteile	erhoffte Vorteile	Nachteile
• Objektive Bewertungen • vergrößerte Darstellung in 3D • optische und metrische Bewertung durch 2D-Schnitte • Verfügbarkeit an mehreren Bildschirmen	• Selbstkontrolle → effektives Lernen • Präparationstraining „rund um die Uhr" →Self-Learning-Center • Zeitersparnis für Ausbilder und Studenten	• Hoher apparativer Aufwand • Frage der Meßgenauigkeit • hohe Rechnerleistung erforderlich • hohe Anschaffungskosten • „Veralten" des Computer-Systems

Evaluation Die Evaluation des PREPassist erfolgt gemeinsam durch die prothetischen Abteilungen in Tübingen und Freiburg in 2 Phasen (Abb. 8).

Evaluation - *Phase I* Als Grundvoraussetzung wird das System auf die Reproduzierbarkeit akzeptabler Messergebnisse hin überprüft (Messgenauigkeit, Reliabilität). Für verschiedene Präparationstypen werden zeitgleich adäquate metrische Parameter ermittelt. Die Abweichung mehrerer Ausbilder - Präparationen mit anschließender Auswahl einer Referenzpräparation stellt die Basis der nachfolgenden Untersuchungen dar. Eine Auswahl von archivierten Zähnen wird dann hinsichtlich ihrer Abweichungen von der Referenzpräparation bewertet. Aufbauend auf diese Erkenntnisse werden die angewendeten Kriterien und Parameter reevaluiert und bei Bedarf neu definiert. Um den Rahmen eines klinisch akzeptablen Ergebnis festzulegen wird ein so genanntes Grading (- / 0 / +) eingeführt.

Evaluation - *Phase II* In Phase II wird das System zum ersten Mal im Studentenkurs eingesetzt: Studenten sollen ihre Präparationen im freien Üben selbst bewerten. Das Semester wird in eine Test- und eine Kontrollgruppe eingeteilt. Die Abweichungen der Präparationen des Pilotsemesters werden ermittelt. Es erfolgt erneut eine Bewertung der angelegten Parameter und Kriterien. Nach einem „feedback" der Auswertung durch die Studenten soll das System in den folgenden Semestern immer stärker in die studentische Ausbildung integriert werden.

Korrespondenzadresse:
Professor Dr. J. Geis-Gerstorfer
Poliklinik für zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde
Sektion Medizinische Werkstoffkunde und Technologie
Osianderstr. 2-8, 72076 Tübingen
juergen.geis-gerstorfer@uni-tuebingen.de

Abb. 8: Evaluation - Flussdiagramm

Literatur

1. *Arbeitskreis Zahnmedizinische Propädeutik/Vorklinische Zahnmedizin (DGZMK):* Positionspapier zur Entwicklung und Ausrichtung der Fächer "Zahnmedizinische Propädeutik/Vorklinische Zahnmedizin" (2002)
2. *Deich, P., Palmer, S.:* Computer-aided learning: an overvalued educational resource? *Med Educ 33, 156-159 (1999)*
3. *DGZMK, KZÄK, VUD, VHZMK:* Die Bedeutung der "Zahnmedizin" in der Medizin. Zahnärztl Mitt 92, 24-28 (2002)
4. *Lehmann, K.M., Stachniss, V.:* Aspekte einer zukunftsorientierten propädeutischen Ausbildung in den restaurativen Fächern der Zahnheilkunde. Dtsch Zahnärztl Z 55, 515-517 (2000)
5. *Schenk, M., Matthews, N., Lynn, M.C., Ameron, R.:* Computer assisted learning. A review. Eur J Dent Educ 5, 93-100 (2001)
6. *Sasek, C., Mersig, S., Kerschbaum, T., Lefering, R., Neugebauer, E., Koeble, J.:* Medizinische Ausbildung 2000. Ziele-Qualität-Kosten. Med Ausbild 17, 120-139 (2000)
7. *Vichitvejpaisal, P., Sitthikongsak, S., Preechakoon, B., Kraipranit, K., Yuvaboon, S., Manon, C., Parchareona, S.:* Does computer assisted instruction really help to improve the learning process? Med Educ 35, 983-988 (2001)
8. *Weber, H.:* Die neue Approbationsordnung - Forderung, Lehre, Praxis. 3. Assistentenkongress für Wissenschaftsmanagement in der Zahn- Mund- und Kieferheilkunde Berlin (2002)
9. *Tay, H.K., Smales, R.J., Chu, F.C., Newsome, P.R., Chow, T.W.:* Computer-assisted learning (CAL) in undergraduate clinical dentistry: a review. SADJ 56, 476-80 (2001)