

## Literatur

- Behr M, Kolbeck C, Lang R, Hahnel S, Dirschl L, Handel G: Clinical performance of cements as luting agents for telescopic double crown retained removable partial and complete overdentures. *Int J Prosthodont* 22, 479–487 (2009)
- Breschi L, Mazzoni A, Ruggeri A, Cadenaro M, Di Lenarda R, De Stefano Dorigo E: Dental adhesion review: Aging and stability of the bonded interface. *Dent Mater* 24, 90–101 (2008)
- Carrillho MR, Carvalho RM, Tay FR, Yiu CK, Pashley DH: Durability of resin-dentin bonds related to water and oil. *Am J Dent* 18, 315–319 (2005)
- Carrillho M, Carvalho RM, Goes MF, di Hipolito V, Geraldeli S, Tay FR, Pashley DH, Tjäderhane L: Chlorhexidine pre-serves dentin bond in vitro. *J Dent Res* 86, 90–94 (2007)
- De Munck J, Van Landuyt K, Peumann M, Poitevin A, Lambrechts P, Braem M, van Meerbeek B: A critical review of the durability of adhesion to tooth tissue: methods and results. *J Dent Res* 84, 118–132 (2005)
- Gendron R, Greiner D, Sorsa T, Mayrand D: Inhibition of the activities of matrix metalloproteinases 2, 8 and 9 by chlorhexidine. *Clin Diagn Lab Immunol* 6, 437–439 (1999)
- Hashimoto M, Ohno H, Kaga M, Endo K, Sano H, Oguchi H: In vivo degradation of resin-dentin bonds in humans over 1- to 3 years. *J Dent Res* 79, 1385–1391 (2000)
- Nishitani Y, Yoshiyama M, Wadganokar B, Breschi L, Mannello F, Mazzoni A, Carvalho RM, Tjäderhane L, Tay FR, Pashley DH: Activation of gelatinolytic/collagenolytic activity in dentin by self-adhesives. *Eur J Oral Sci* 114, 160–166 (2006)
- Pashley DH, Tay FR, Yiu CK, Hashimoto M, Breschi L, Carvalho R: Collagen degradation by host-derived enzymes during aging. *J Dent Res* 83, 216–221 (2004)
- Santerre JP, Shajii L, Leung BW: Relation of dental composite formulation to their degradation and the release of hydrolysed polymeric resin derived products. *Crit Rev Oral Biol Med* 12, 136–151 (2001)

## PRAXIS / PRACTICE

## Zeitschriftenreferat / Abstract

## Über ein rechnergestütztes Zahnmodell und die entwicklungsbiologischen Ursprünge morphologischer Unterschiede

Salazar-Ciudad, I., Jernvall, J.: A computational model of teeth and the developmental origins of morphological variation. *Nature* 464, 583–586 (2010)

Die Autoren dieser Studie beschäftigen sich mit der Simulation von Zusammenhängen zwischen Genotyp und Phänotyp sowie deren entwicklungsbiologischen Hintergründen. Sie stellen fest, dass sich zur Untersuchung von mikroevolutionären Vorgängen die Höcker von Säugetierzähnen anbieten, da bei diesen vergleichsweise gute empirische Kenntnisse über die Auswirkungen von genetischen und zellulären Parametern auf die Höckergestaltung vorliegen. So zeigt die Dentition bei Ringelrobber (*Phoca hispida ladogensis*) einen hohen Variationsgrad, der typischerweise mit dem Fehlen exakter okklusaler Beziehungen verbunden ist. Dabei sind die Seitenzähne der Robben mit ihren hintereinander angeordneten Höckern relativ regelmäßig geformt, so dass es möglich ist, sie in einem rechnergestützten Modell zu erfassen.

In der vorliegenden Untersuchung wurde nach der Entwicklung eines entsprechenden Computermodells sichergestellt, dass die Modellzähne den natürlichen Robbenzähnen bezüglich Kriterien wie Höckeranzahl, Höckerform, Höckerhöhe, Höckerneigung usw. gleichen. Anschließend wurden am Computer durch Veränderung von genetischen und zellulären Parametern verschiedene Mutationen systematisch durchgespielt. Die dadurch bewirkten virtuellen Variationen und diejenigen Variationen einer realen Wildrobberpopulation wurden mittels geometrischer Morphometrie analysiert und verglichen. Dabei konnte festgestellt werden, dass die virtuellen Variationen denen in der realen Robberpopulation weitgehend gleichen. Es zeigte sich weiterhin, dass für die Variationen in den Dentitionen vermutlich relativ einfache Ursa-

chen verantwortlich sind. Ein Parameter, der die Signalstoffausschüttung der Schmelzknoten variiert, ist für die Formgebung der Höcker verantwortlich. Ein anderer Parameter, der das Epithelwachstum reguliert, wirkt sich auf die anterior-posteriore Anordnung der Zähne im Kiefer aus. Außerdem konnten viele Zusammenhänge zwischen einzelnen Parametern nachgewiesen werden. So sind beispielsweise rundere Höckerformen in der Regel mit einer größeren Höckeranzahl verbunden.

Die Autoren gehen davon aus, dass mit ihrem Computermodell in Zukunft auch komplexere Genotyp-Phänotyp-Zusammenhänge aufgeklärt werden können. Ihre Ergebnisse könnten außerdem auch im Hinblick auf die Weiterentwicklung der zahnärztlichen Biotechnologie interessant sein. **DZZ**

H. Tschernitschek, Hannover