

Die intelligente Zahnschiene – Bruxismus diagnostizieren und therapieren

Der Trend zu vernetzten Systemen setzt sich auch bei den implantierbaren medizintechnischen Geräten zunehmend durch. Kaum ein Herzschrittmacher wird heute ohne eine telematische Home-Monitoring-Funktion ausgeliefert. Sie ermöglicht eine Überwachung des Patienten außerhalb der Klinik, seltenere Routinekontrollen bei zugleich höherer Sicherheit und damit eine bessere Lebensqualität der Patienten.

Solche Implantate sollen aus dem Körper wichtige Informationen für eine gezielte Therapie liefern oder gestörte Körperfunktionen ersetzen. Wir verfolgen den Lösungsansatz, dafür sogenannte „Closed-Loop-Systeme“ einzusetzen: Ausgehend von erfassten Vitalparametern nimmt eine aktive Regelung Einfluss auf Körperfunktionen - beispielsweise durch die Gabe eines Medikaments oder durch gezieltes „Bio-Feedback“ an den betroffenen Patienten. Ein Beispiel zur Verdeutlichung der Funktionsweise von Feedback getriebenen Systemen im menschlichen Körper ist die von uns entwickelte intelligente Zahnschiene „SensoBite“ für die Diagnose und Therapie von Bruxismus (Zähneknirschen) [VCS+09], [CSS+09].



Bild 1: Die intelligente Zahnschiene als Erprobungsträger der Technologieplattform für intelligente Implantate und zur Detektion und Therapie von Bruxismus.

Das Gerät ist sehr kompakt und lässt sich deswegen in eine herkömmliche Zahnschiene integrieren, dargestellt in Bild 1. Die Kauaktivitäten werden mittels eines piezoelektrischen Sensorsystems gemessen. Ein Funktransmitter sendet die Messdaten drahtlos an

einen Empfänger, der die Größe einer Streichholzschachtel besitzt und sich am Schlafplatz oder am Körper des Patienten befinden kann. Der Empfänger speichert die über mehrere Monate empfangenen Messdaten. Über eine USB-Schnittstelle können die gespeicherten Daten auf den Computer des behandelnden Arztes übertragen werden. Das System ermöglicht eine Überwachung der Bruxismusaktivität sowohl am Tag als auch in der Nacht. Eine PC-Software erlaubt eine Analyse hinsichtlich Zeitpunkt und Häufigkeit der Knirschaktivitäten. In Bild 2 sind die Messdaten eines Studienteilnehmers über drei Monate dargestellt, jeder Balken zeigt die Häufigkeit der Knirschereignisse in einer Nacht. Vermehrte Bruxismusereignisse traten hier immer gegen Ende des Monats auf. Es konnte ermittelt werden, dass beruflicher Stress in diesen Phasen der Auslöser war. Durch eine Analysesoftware lassen sich, wie im Beispiel gezeigt, individuelle Ursachen von Bruxismus identifizieren und dann eine personalisierte Therapie ableiten.

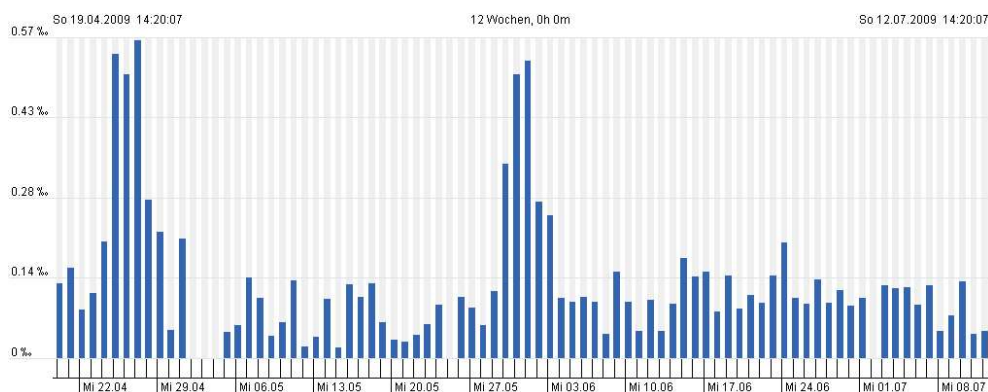


Bild 2: Die Daten mit erhöhter Bruxismus-Aktivität lassen sich in der Auswertung einfach identifizieren. Jeder Balken entspricht dabei der Häufigkeit des Knirschens in einer einzelnen Nacht.

Neben der diagnostischen Anwendung des Systems ist ein sofortiges taktiles (Vibration) oder akustisches Biofeedback über die Empfängereinheit in der Zahnschiene zur Therapie des Patienten möglich. Dieser Reiz führt langfristig zu einer Konditionierung des Patienten und damit zu einer Reduktion der Bruxismusaktivität.