

Beispiel 6: BOSCH + SOHN GmbH u. Co. KG

Ein preiswertes System zur Diagnostik der peripheren arteriellen Verschlusskrankheit



boso-ABI system 100

Übersicht/Produktbeschreibung

Einleitung/Stellenwert

Bei einer ABI-Messung wird der Blutdruck im Arm mit dem Blutdruck im Bereich des Fußknöchels verglichen. Aus diesen Werten kann der Ankle Brachial Index (ABI, Knöchel-Arm-Index) berechnet werden. Die Bestimmung des ABI-Wertes ist ein wichtiger Indikator zur Diagnose einer eventuellen peripheren arteriellen Verschlusskrankheit (PAVK). Die herkömmliche Dopplermessung zur ABI-Bestimmung ist relativ aufwändig und zeitintensiv und wird deshalb nicht sehr häufig eingesetzt. Die einfachere Anwendung des boso-ABI system 100 macht seinen häufigeren Einsatz bei Risikopatienten zur Früherkennung der PAVK möglich. So können erhebliche Folgekosten durch einen unerkannten Fortschritt der peripheren arteriellen Verschlusskrankheit (Amputation, Herzinfarkt und Schlaganfall) vermieden werden.

Anwendungsbereich

Das Gerät boso-ABI system 100 wird zur Bestimmung des Knöchel-Arm Indexes (ABI) von Patienten zur Diagnose und Früherkennung einer potentiellen peripheren arteriellen Verschlusskrankheit (PAVK) eingesetzt. Weiterhin liefert die boso-ABI-Messung eine Übersicht über das Blutdruckverhalten im Körper. Der systolische und diastolische Blutdruck, Puls, Pulsdruck, Arrhythmien und Blutdruck-Differenzen zwischen linker und rechter Körperhälfte sind messbar.

Funktion

Durch die zeitgleiche oszillometrische Messung der Blutdruckwerte an allen vier Extremitäten (beide Arme und Beine (Knöchel)) wird der linke und rechte ABI-Wert präzise, zuverlässig und schnell mit der zugehörigen PC-Software ermittelt.

Besonderheiten

Die bisherige zeitintensive ABI-Bestimmung mittels Ultraschall-Doppler wird mit diesem Gerät an weniger qualifiziertes medizinisches Personal delegierbar und ist wesentlich schneller möglich. Dadurch kann diese Untersuchung auch als Screeningmethode eingesetzt werden. Dies hat sowohl für den Patienten (Früherkennung der PAVK möglich) als auch für das Krankenhaus (Zeitersparnis, genauere Messergebnisse durch zeitgleiche Messung) wesentliche Vorteile.

Technische Beschreibung der Innovation

Innovation

Vollautomatisches Blutdruckmesssystem nach der oszillometrischen Messmethode. Der Blutfluss in den Arterien der vier Gliedmaßen wird gleichzeitig erfasst. Der Manschettendruck wird mittels vier elektrischer Pumpen aufgebracht. Die Manschetten dienen als Sensor zur Erfassung der Oszillationen. Die übertragenen Oszillationen werden mittels Mikroprozessor ausgewertet. Die so bestimmten Blutdruckwerte können auf den vier Displays angezeigt und in die zugehörige Software übertragen werden. Die Software berechnet den ABI Wert. Der Luft-schnellablass erfolgt automatisch nach Ende der Messung.

Neuheitsgehalt

Die vollautomatische Bestimmung des ABI-Wertes war bisher nicht verfügbar.

Verbesserung zu bestehenden Lösungen

Der ABI Wert wurde bisher gemessen, indem der systolische Blutdruckwert nacheinander am linken Arm, am rechten Arm und anschließend am linken und am rechten Bein relativ aufwändig mittels Dopplermessung erfasst wurde. Der linke und rechte ABI-Wert muss anschließend manuell als Quotient aus Bein- und Arm-messung berechnet werden. Die Dopplermessung erforderte spezifische Fachkenntnisse und ist nur sehr eingeschränkt delegierbar. Die Messzeit beträgt bis zu 20 Minuten. Der Zeitversatz zwischen Arm- und Beinmessung kann aufgrund der Dynamik des menschlichen Blutdrucks zur Verfälschung der ABI-Werte führen. Bei Vorliegen einer Mediasklerose in Verbindung mit gleichzeitiger PAVK kann u. U. ein normaler ABI diagnostiziert werden, obwohl zwei unterschiedliche Krankheitsbilder vorliegen.

Mit dem boso-ABI system 100 erfordert die komplette ABI-Wertbestimmung keine speziellen Fachkenntnisse. Das Anlegen der Manschetten und die Messung sind an weniger qualifiziertes Personal delegierbar. Der Zeitaufwand reduziert sich auf ein Minimum. Eine ausgeprägte Mediasklerose wird bei der Messung erkannt und ist somit diagnostizierbar. Die reine Messzeit beträgt ca. eine Minute.

Qualitativer Nutzen

- Die periphere arterielle Verschlusskrankheit kann in einem Screening früher bzw. überhaupt erkannt werden
- Folgeerkrankungen, ggf. notwendige Amputationen bis hin zum Tod sind vermeidbar
- Bei Patienten mit Schlaganfall kann das Risiko für einen weiteren Schlaganfall beurteilt werden. Patienten mit hohem Risiko erhalten hoch wirksame (teure) Medikamente, Patienten mit niedrigem Risiko dagegen wesentlich günstigere Medikamente. Dadurch werden die Kosten pro verhindertem Schlaganfall sehr effektiv gesenkt, bei hoher Schutzwirkung für den Patienten. (siehe [1])

- Die Untersuchung zur ABI-Wertbestimmung wird durch die kürzere Dauer wesentlich angenehmer für den Patienten und erfährt dadurch eine höhere Akzeptanz.

Beschreibung

Kosten-Nutzen-Analyse

Eine herkömmliche ABI-Bestimmung mittels Ultraschall-Doppler dauert ca. zwölf Minuten durch einen Assistenzarzt, während eine ABI-Bestimmung mit dem boso-ABI system 100 in ca. zwei Minuten von einer Krankenschwester durchgeführt werden kann.

In einer Referenzklinik werden 1 260 ABI-Bestimmungen pro Jahr durchgeführt (Angaben zur Anzahl der jährlichen ABI-Bestimmungen durch das SRH Klinikum Karlsbad-Langensteinbach, 2009). Eine Klinik in Deutschland verfügt im Jahr 2009 über durchschnittlich 242 Betten (503 422 Betten in 2 080 Kliniken; vgl. www.destatis.de). Da es sich bei der Referenzklinik mit 538 Betten um eine überdurchschnittlich große Klinik handelt und somit auch mit einer höheren Anzahl an ABI-Bestimmungen gerechnet werden kann, wird ein Abschlag von 45 Prozent (entsprechend dem Bettenverhältnis 242 Durchschnittsklinik zu 538 Referenzklinik) auf die Anzahl der jährlichen ABI-Messungen pro Klinik vorgenommen. Bei 1 260 ABI-Bestimmungen verbleiben dann 567 ABI-Bestimmungen pro Jahr.

Bei einer ABI-Bestimmung mittels Ultraschall-Doppler entsteht somit ein jährlicher zeitlicher Aufwand von 6 804 Minuten, während sich der jährliche zeitliche Aufwand bei einer ABI-Bestimmung mittels boso-ABI system 100 auf 1 134 Minuten beläuft. Hochgerechnet auf die 2 080 Kliniken in Deutschland ergeben sich für die herkömmliche Methode durchschnittlich 14 152 320 Minuten und für die Bestimmung mittels boso-ABI system 100 durchschnittlich 2 358 720 Minuten.

Unter den Annahmen, dass für einen Assistenzarzt als durchschnittlicher Kostensatz 0,33 Euro pro Minute (Annahme: 4 000 Euro Bruttogehalt pro Monat inkl. Arbeitgeberanteil; 200 Stunden Arbeitszeit im Monat; vgl. www.hitec-consult.de) und für eine Krankenschwester als durchschnittlicher Kostensatz 0,31 Euro pro Minute (Annahme: 3 000 Euro Bruttogehalt pro Monat inkl. Arbeitgeberanteil; 160 Stunden Arbeitszeit im Monat; vgl. www.hitec-consult.de) angesetzt werden, resultieren bei der Bestimmung mittels Ultraschall-Doppler jährliche Personalkosten in Höhe von 4 670 266 Euro, während bei der Messung mittels boso-ABI system 100 Personalkosten in Höhe von 731 203 Euro pro Jahr anfallen.

Um beide Alternativen gegenüberstellen zu können, sind die Anschaffungskosten des boso-ABI system 100 zu berücksichtigen. Bei Anschaffungskosten eines boso-ABI system 100 in Höhe von 1 960 Euro pro Gerät und 2 080 Kliniken in Deutsch-

land ergeben für den Fall, dass jeweils ein boso-ABI system 100 pro Klinik angeschafft wird, Gesamtanschaffungskosten in Höhe von 4 076 800 Euro. Bei einer Nutzungsdauer von drei Jahren bringen diese jährlichen linearen Abschreibungen von 1 358 933 Euro mit sich.

Die Gesamtkosten des boso-ABI system 100 belaufen sich somit auf jährlich 2 090 136 Euro.

Folglich entsteht ein jährliches Einsparpotenzial gegenüber der Bestimmung mittels Ultraschall-Doppler in Höhe von 2 580 130 Euro.

Kosten-Nutzen-Effekt	boso-ABI system 100	Ultraschall-Doppler
Dauer ABI-Bestimmung	2 Min.	12 Min.
Durchführung ABI-Bestimmung	Krankenschwester	Assistenzarzt
ABI-Bestimmungen pro Jahr (Quelle: SRH Klinikum Karlsbad-Langensteinbach, 2009)	1 260	1 260
Abschlag aufgrund der Größenordnung der exemplarisch betrachteten Klinik	45 %	45 %
Gemäß Abschlag adjustierte ABI-Bestimmungen pro Jahr	567	567
Zeitlicher Aufwand bei 567 ABI-Bestimmungen pro Jahr und Klinik	1 134 Min.	6 804 Min.
Anzahl Kliniken in Deutschland 2009	2 080	2 080
Zeitaufwand pro Jahr in Deutschland	2 358 720 Min.	14 152 320 Min.
Durchschnittlicher Kostensatz einer Krankenschwester bzw. eines Assistenzarztes pro Minute	0,31 €	0,33 €
Personalkosten pro Jahr	731 203 €	4 670 266 €
Anschaffungskosten je boso-ABI system 100	1 960 €	–
Nutzungsdauer je boso-ABI system 100	3 Jahre	–
Jährliche lineare Abschreibungen bei Kauf von jeweils einem boso-ABI system 100 durch jede der 2 080 Kliniken	1 358 933 €	–
Jährliche Gesamtkosten	2 090 136 €	4 670 266 €
Jährliches Einsparpotenzial		2 580 130 €

Zusätzliche in der Kosten-Nutzen-Analyse nicht berücksichtigte Einsparungen ergeben sich dadurch, dass Patienten mit einer Peripheren Arteriellen Verschlusskrankheit (PAVK) durch den Einsatz der Untersuchungsmethode boso-ABI system 100 im Rahmen des Screenings früher erkannt werden. Erhebliche Folgekosten durch den unerkannten Fortschritt der Erkrankung (Amputation, Herzinfarkt, Schlaganfall) können so vermieden werden. Insbesondere können die Rezidivprophylaxekosten durch differenziertes sekundärprophylaktisches Vorgehen (der ABI-Wert entscheidet die Medikamentenauswahl) gesenkt werden. Eine Reduzierung der Kosten pro verhindertem Schlaganfall von 120 070 Euro (Clopidogrel) auf 1 168 Euro (ASS) wird so ermöglicht (vgl. Maurer, S. 20).

Fazit

Zweck

Der ABI Wert konnte bisher mittels Ultraschall-Dopplermessung des systolischen Blutdruckwertes am linken Arm, am rechten Arm sowie am linken und am rechten Bein aufwändig und manuell als Quotient aus Bein- und Armmessung berechnet werden. Die Dopplermessung erforderte spezifische Fachkenntnisse und war nur sehr eingeschränkt delegierbar. Messfehler aufgrund der Dynamik des menschlichen Blutdrucks oder bei Vorliegen einer Mediasklerose konnten nicht ausgeschlossen werden. Mit dem boso-ABI system 100 erfolgt die komplette ABI-Wertbestimmung vollautomatisch in kürzerer Zeit und ohne Notwendigkeit spezieller Fachkenntnisse.

Innovation

Das boso-ABI system 100 misst den Blutdruck nach der oszillometrischen Messmethode gleichzeitig in den Arterien der vier Gliedmaßen. Die übertragenen Oszillationen des Manschettendruckes werden mittels Sensor und Mikroprozessor ausgewertet. Die gemessenen Blutdruckwerte können auf vier Displays angezeigt und in die zugehörige Software übertragen werden. Die Software berechnet den ABI Wert automatisch.

Einspareffekt

Das jährliche Einsparpotenzial der ABI-Messung mittels boso-ABI system 100 gegenüber der herkömmlichen Methode mittels Ultraschall-Doppler beläuft sich auf ca. 2,6 Mio. Euro. Zusätzliche Einsparpotentiale ergeben sich dadurch, dass Periphere Arterielle Verschlusskrankheiten (PAVK) durch den Einsatz der Untersuchungsmethode boso-ABI system 100 früher erkannt und erhebliche Folgekosten durch den unerkannten Fortschritt der Erkrankung (Amputation, Herzinfarkt, Schlaganfall) vermieden werden können.

Quellenverzeichnis

Diehm, Curt, et al. (2006): Die Bedeutung des Knöchel-Arm-Index für das Risiko kardiovaskulärer Erkrankungen und für die Sterblichkeit: Eine systematische Übersicht, in: *European Heart Journal*, 27, S. 1743-1749.

Diehm, Nicolas, et al. (2009): Oscillometric measurement of ankle-brachial index in patients with suspected peripheral vascular disease: comparison with Doppler method, in: *Swiss Med Wkly*, 139, S. 357-363.

www.destatis.de

Fasching, Peter (2009): ABI-Messung, Stellenwert und Durchführbarkeit im klinischen Alltag, in: *Arzt + Patient*, S. 12f.

www.hitec-consult.de

Mauer, Christoph (2010): Prävalenz der peripheren arteriellen Verschlusskrankheit bei Patienten mit akutem Schlaganfall, Dissertation an der Medizinischen Fakultät der Friedrich Alexander Universität Erlangen-Nürnberg.