Journal of Global Local Health Science
A Qatar Foundation Academic Journal

OPEN ACCESS

Special issue: Proceedings of the 24th World International Traffic Medicine Association Congress, Qatar 2015

Abstract

Optical imaging of finger for blood pressure monitoring of the driver

*Nano-Bio Lab, Department of Electrical Engineering, Nanotechnology Research Center, Department of Bioengineering, University of Texas at Arlington, Arlington, TX 76019, USA

smiqbal@uta.edu

Mohammad Motasim Bellah; Mohammad Raziul Hasan; Samir M Iqbal*

Cardiovascular diseases (CVDs) are number one reason for human mortality around the world (Fig. 1) [1]. Pulse pressure (PP) and pulse rate (PR) are considered as the two most vital physiological markers for CVDs like myocardial infarction, cardiac arrhythmia, and heart failure. Currently, long-term PP and PR analysis is not possible due to the lack of systems that can frequently measure the data over a period of time. Motor vehicle drivers with known CVDs are at higher risk due to traffic air pollution.

This paper presents our work on an inexpensive and readily deployable approach that keeps track of PP and PR with simple cameras. The computation of PP and PR makes the real-time monitoring possible. The approach makes it highly customizable and ready for on-the-go use in field by drivers, construction zone workers, healthcare workers, law enforcement agencies, etc.

The video recordings of fingertips were made using a cellphone camera. The analysis extracted the pulse pressure, which was the difference between systolic and diastolic pressures, and pulse rate. The PP measured with this system was compared with a standard off-the-shelf tool. The comparison showed high accuracy. The measurement of PRs also showed a high level of reliability in comparison to the standard tool. The fundamental concept of the technology depended on the measurement of blood quantity in the fingertip arteries. The amount of blood on fingertips was different during systolic and diastolic phases. This created light intensity variations, which were extracted by analyzing the video frames.

A simple embodiment of this approach can be in the dashboard of cars with a camera to create short high-resolution videos of fingertips. The doctors can remotely monitor their patients through a standard computer interface. The patients can also be trained to interpret the results of the measurement.

10.5339/jlghs.2015.itma.39

Mohammad Motasim Bellah; Mohammad Raziul Hasan; Samir M Iqbal, licensee Bloomsbury Qatar Foundation Journals. This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution license CC BY 4.0, which permits unrestricted use, distribution and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

QSCIENCE.com
An Initiative of Qatar Foundation

Cite this article as: Mohammad Motasim Bellah; Mohammad Raziul Hasan; Samir M Iqbal. Optical imaging of finger for blood pressure monitoring of the driver, Journal of Local and Global Health Science 2015:39 http://dx.doi.org/10.5339/jlghs.2015.itma.39

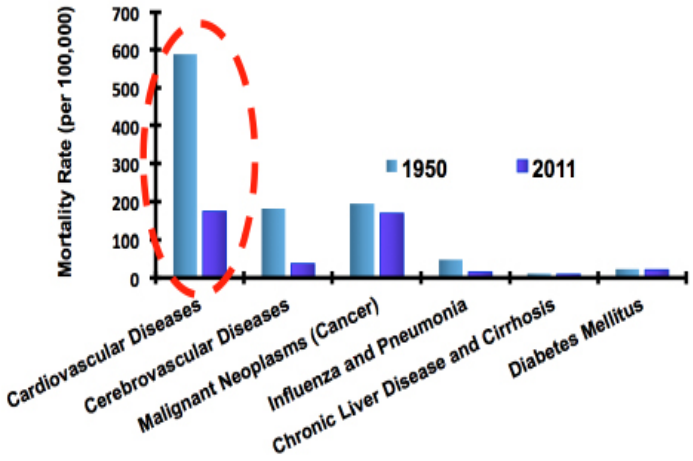


Fig. 1 Leading causes of human deaths in last six decades in USA [2,3]. Mortality rate from CV diseases is still one of the highest.

References

1. WHO Fact Sheet No. 317. www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/ (Accessed 29 Jul 2015)
2. 1950 Mortality Data: "Leading Causes of Death, 1900-1998," Centers for Disease Control and Prevention Website (www.cdc.gov/nchs/nvss/mortality_historical_data.htm).
3. 2011 Mortality Data: Hoyert and Xu, "Deaths: Preliminary Data for 2011", National Vital Statistics Reports, vol. 61, no. 6, 10 Oct 2012

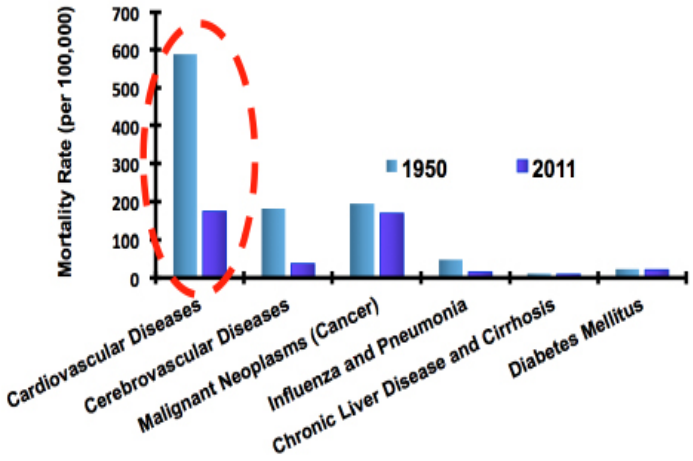
التصوير الضوئي للإصبع لمراقبة ضغط دم السائق

الأمراض القلبية الوعائية هي السبب رقم واحد لوفيّات البشر في جميع أنحاء العالم (الشكل ا) [I]. يعتبر الضغط النبضي ومعدل النبض اثنتين من العلامات الفيسيولوجية الأكثر أهمية للأمراض القلبية الوعائية، مثل احتشاء عضلة القلب، وعدم انتظام ضربات القلب، وفشل القلب. إن التحليل طويل الأجل لكل من الضغط النبضي ومعدل النبض غير ممكن حالياً نظراً لعدم وجود أنظمة يمكنها قياس البيانات بشكل متكرر على مدى فترة من الزمن. كما أن سائقي المركبة الذين يعانون من الأمراض القلبية الوعائية المعروفة هم أكثر عرضة للخطر بسبب تلوث الهواء في الطرقات.

تعرض هذه الورقة عملنا على نهج غير مكلف وسهل الانتشار يعمل على تتبع الضغط النبضي ومعدل النبض بكاميرات بسيطة. يجعل حساب الضغط النبضي ومعدل النبض الرصد في الزمن الحقيقي ممكناً. وهذه العملية قابلة للتعديل والتكييف بشكل كبير وجاهزة للاستخدام أثناء الحركة والتنقل في الميدان من قبل السائقين، وعمال البناء في مواقع العمل، والعاملين في الرعاية الصحية، ومؤسسات إنفاذ القانون، وغيرهم.

تم التقاط تسجيلات الفيديو لأطراف الأصابع باستخدام كاميرا هاتف محمول. استنتج التحليل الضغط النبضي، والذي هو الفرق بين الضغط الانقباضي والضغط الانبساطي، ومعدل النبض. تمت مقارنة الضغط النبضي الذي تم قياسه باستخدام هذا النظام مع أداة قياسية جاهزة. وأظهرت المقارنة دقة عالية. كما أظهر قياس معدل النبض مستوى عاليًا من الوثوقية مقارنة بالأداة القياسية. ويعتمد المفهوم الأساسي لهذه التكنولوجيا على قياس كمية الدم في شرايين الإصبع. وقد كانت كمية الدم في في رؤوس الأصابع مختلفة بين مرحلتي الضغط الانقباضي والانبساطي. خلق ذلك تغيرات خفيفة الشدة تم استخراجها من خلال تحليل إطارات الفيديو.

إن التجسيد البسيط لهذا النهج يمكن أن يكون في لوحة قيادة السيارات مع كاميرا لإنشاء ملفات فيديو قصيرة عالية الدقة لرؤوس الأصابع. ويمكن للأطباء مراقبة مرضاهم عن بعد من خلال واجهة حاسوبية موحدة. ويمكن أيضاً أن يتم تدريب المرضى على تفسير نتائج القياس.



الشكل 1: الأسباب الرئيسية للوفيات البشرية في العقود الستة الماضية في الولايات المتحدة الأمريكية [2،3].
لا يزال معدل الوفيات الناجمة عن الأمراض القلبية الوعائية واحداً من أعلى المعدلات

المراجع

1. WHO Fact Sheet No. 317. www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/ (Accessed 29 Jul 2015)
2. 1950 Mortality Data: "Leading Causes of Death, 1900-1998," Centers for Disease Control and Prevention Website (www.cdc.gov/nchs/nvss/mortality_historical_data.htm).
3. 2011 Mortality Data: Hoyert and Xu, "Deaths: Preliminary Data for 2011", National Vital Statistics Reports, vol. 61, no. 6, 10 Oct 2012