



XXVI Congresso Brasileiro de Engenharia Biomédica

Armação de Búzios – RJ – Brasil

October 21st to 25th, 2018

Sistema de Telemetria de Sinais Vitais Aplicado em Ambiente Hospitalar

Moises Freitas de Queiroz^{1*}, Kelvem Katyson Lira de Freitas¹, Julia Apolonio de Amorim¹, Ricardo Alexandro de Medeiros Valentim², Danilo Alves Pinto Nagem²

¹Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, Natal, Brasil

²Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, Natal, Brasil

*moisesfreitas00174@gmail.com

Motivação e Objetivos. A medicina contemporânea entende por sinais vitais o conjunto de dados fisiológicos capazes de fornecer informações acerca da saúde e funcionamento do corpo. O processo de medição dessas variáveis tornou-se uma das atividades mais frequentes na rotina de trabalho dos profissionais da saúde. Na maioria das unidades hospitalares que oferecem atendimentos de emergência, os pacientes têm os seus sinais vitais averiguados anteriormente à consulta médica, e são classificados de acordo com seus sintomas no protocolo de Manchester, que faz uso de cores para definir níveis de urgência dos casos. Em posse dessas medidas, a junta médica pode ter indícios de enfermidades e se instrumentalizar adequadamente para possíveis intervenções. Mas, exceto para pacientes internados nas unidades de tratamento intensivo (UTI), essa medição é realizada uma única vez, e possíveis mudanças nos sinais vitais do paciente enquanto ele está sendo atendido ou aguardando atendimento não serão de conhecimento da junta médica responsável por aquele indivíduo. A falta dessa análise contínua dos sinais vitais dos pacientes impedem que a equipe de saúde intervenha em situações em que ocorrem mudanças no quadro clínico do enfermo. Os incidentes associados ao cuidado de saúde, e em particular os eventos adversos (incidentes com danos ao paciente), representam uma elevada morbidade e mortalidade nos sistemas de saúde¹. O sistema que se segue tem como objetivo intervir nesses eventos danosos, oferecendo um monitoramento completo de pacientes, internados ou não, capaz de emitir alertas em tempo real para a junta médica, como também para o enfermo, baseados em seus sinais visuais, e ainda fornecer aos responsáveis a posição no paciente na unidade de atendimento, para que a intervenção aconteça o mais rápido possível e da maneira mais acertada.

Métodos. Com o intuito de contribuir para o processo de otimização do monitoramento, em tempo real, de pacientes em unidades médicas, o sistema se propõe a realizar medição e exibição de diversos dados como: temperatura corporal, oximetria, pressão arterial, frequência cardíaca, frequência respiratória e a localização do indivíduo dentro da unidade médica. Para tal, iniciou-se o desenvolvimento de um sistema de baixo custo e de fácil operação, de monitoramento, registro e envio de alerta, de forma automática e em tempo real, dos sinais vitais e outras informações relevantes ao acompanhamento clínico de pacientes. A invenção é constituída por dois hardwares, sendo um mecanismo *wearable*, que deve ser vestido à altura do pulso dos pacientes para realizar a mensuração das variáveis fisiológicas e uma interface de recepção e envio de tais informações, que devem ser espalhados pelo centro médico; além do sistema *web*, que é o ambiente no qual serão exibidas as informações de todos os pacientes que estão fazendo uso o sistema. A aplicação encontra-se munida também de elementos de *Internet of Things* (IoT) sendo capaz de além de

¹ "Sobre o programa - Ministério da Saúde." 30 jun. 2017, <http://portalmms.saude.gov.br/acoes-e-programas/programa-nacional-de-seguranca-do-paciente-pnsp/sobre-o-programa>. Acessado em 17 abr. 2018.



XXVI Congresso Brasileiro de Engenharia Biomédica

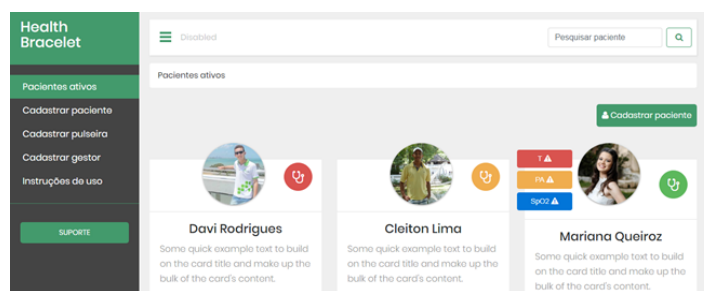
Armação de Búzios – RJ – Brasil

October 21st to 25th, 2018

notificar ao gerente do sistema que uma variável fisiológica de um determinado paciente possui uma alteração preocupante, avisá-lo quanto ao funcionamento dos módulos, sensores e baterias dos protótipos, como também das interfaces receptoras/emissoras, otimizando o suporte e reparo do *hardware*. A medição da oximetria é possível por meio da análise da absorção de luzes monocromáticas infravermelha e vermelha, o sensor é formado por dois leds e um fotodiodo dispostos lado a lado, direcionados para o braço, para que a luz seja detectada por reflexão. Por meio dessa primeira medição conseguimos obter a curva pletismográfica que servirá de base para medição da frequência cardíaca, pressão arterial e frequência respiratória. Já a temperatura será mensurada por meio de um termistor NTC (*Negative Temperature Coefficient*) em contato com a pele do usuário. Um sistema RFID retornaria a localização do paciente nas dependências do hospital, mas devido ao alto custo de antenas RFID padrão de alto alcance, serão as entidades receptoras/emissoras as responsáveis por tal tarefa, através de uma triangulação de dispositivos.

Resultados. O módulo de supervisão *web* é incubido de receber e disponibilizar de forma *online*, utilizando uma aplicação *web*, que restringe o acesso de informações a médicos, enfermeiros e/ou responsáveis pelo centro médico, os dados lidos pelo bracelete. Esse *software* possui elementos IoT para comunicação com os periféricos da pulseira durante o período de aferição dos sinais vitais. No sistema *web* poderão ser cadastrados perfis de visualizadores de dados, dados dos pacientes e adicionar pulseiras e interfaces receptoras/emissoras que estão em pleno funcionamento. A ferramenta exibirá uma lista com todos os pacientes que estão utilizando a pulseira, seus dados cadastrados, seus sinais vitais naquele momento, sua localização atual e seu histórico com as últimas passagens naquele estabelecimento médico.

Figura 1 - Visualização dos pacientes ativos no sistema *web*



Discussão e Conclusão. Monitoramento de pacientes é um campo que apresenta diversas pesquisas ainda em andamento, mas que também já possui dispositivos sendo comercializados. Vários modelos de esfigmomanômetro, aparelhos que medem a pressão arterial, são conhecidos, assim como, termômetros, oxímetro e glicosímetros. Todos aparelhos dedicados a fazer um tipo específico de medição, assim, por exemplo, um médico pode constatar que um paciente está com sua pressão arterial alterada, e embasar um diagnóstico ou uma prescrição nesse dado, sem levar em conta que o indivíduo também poderia apresentar uma temperatura corpórea elevada ou uma quantidade de oxigênio no sangue abaixo do ideal. Todavia, o sistema em questão é capaz de agrupar diversas informações relevantes e exibi-las em tempo real a fim de auxiliar intervenções médicas em situações de risco.

Agradecimentos. Agradecemos todo o suporte oferecido pelo Laboratório de Inovação Tecnológica em Saúde - LAIS da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, que



XXVI Congresso Brasileiro de Engenharia Biomédica

Armação de Búzios – RJ – Brasil

October 21st to 25th, 2018

permitiu e incentivou o desenvolvimento da pesquisa, por meio da base de tecnologias assistivas, acrescentando bastante aos resultados alcançados.

Palavras-chave. Telemetria; sinais vitais; monitoramento de pacientes.