

GULER CERVICAL INTELIGENT UTILIZAT ÎN ACORDAREA PRIMULUI AJUTOR

Bianca Andreea FRUNZĂ*, Maria PURCARU

*Departamentul de Științe Biomedicale, Facultatea de Bioinginerie Medicală,
Universitatea de Medicină și Farmacie GRIGORE T POPA, Iași, România*

*Autorul corespondent: Bianca Andreea FRUNZĂ, bianca.frunza01@gmail.com

Rezumat. *Gulerul cervical este un dispozitiv medical folosit pentru imobilizarea gâtului și a coloanei vertebrale, fiind indicat pentru pacienții care au suferit schimbări degenerative ale coloanei vertebrale, intervenții chirurgicale în regiunea cervicală sau traumatisme severe. În cadrul lucrării de față am conceput și realizat la nivel de laborator, un guler cervical de tipul unui dispozitiv inteligent ce ar putea fi utilizat la monitorizarea pacienților cu traumatisme severe. Această lucrare prezintă o soluție ieftină pentru un guler cervical inteligent prin îmbunătățirea unui guler cervical existent. Gulerul cervical inteligent va monitoriza parametri vitali prin intermediul senzorilor de pulsoximetrie, temperatură și deplasare, conectați și controlați cu ajutorul unui microprocesor, datele obținute vor fi afișate pe un ecran atașat pe suprafața externă a dispozitivului medical. Utilizarea gulerului inteligent oferă informații importante referitoare la starea pacientului într-un timp scurt, astfel încât persoanele implicate în acordarea primului ajutor să poată lua măsuri pentru stabilizarea victimei.*

Cuvinte cheie: *guler cervical, monitorizare, parametri vitali, senzori.*

Introducere

Gulerele cervicale sunt considerate măsuri importante în îngrijirea modernă prespitalicească a traumei. Practica recomandată în ceea ce privește aplicarea de rutină a gulerelor la pacienții cu traumă este în mare măsură neschimbată de mai bine de 30 de ani [1,2]. Aplicarea gulerului este prezentat ca o procedură prioritară în ghidurile Advanced Trauma Life Support (ATLS), Colegiul American de Chirurgii (ACS) și Ghidurile pentru suportul vital pentru traume prespital (PHTLS) de la Asociația Națională a Tehnicienilor Medicali de Urgență (NAEMT) [3,4]. Gulerele au fost introduse pentru a preveni leziunile secundare ale coloanei vertebrale prin imobilizarea coloanei potențial instabile. Mulți ani au trecut de atunci, iar această practică a evoluat într-un semn distinctiv de îngrijire prespitalicească modernă de ultimă generație [5].

În procesul de acordare a primului ajutor, primul pas este aplicarea gulerului cervical. La acest moment aceste gulere doar duc la stabilizarea segmentară a coloanei vertebrale. Ideea acestei studiu este de încorpora diverși senzori de măsură și de a concepe un dispozitiv ce va înregistra parametri vitali în timp real. Astfel în momentul în care pacientul este stabilizat, medicul deține informații despre starea completă a pacientului și nu mai este necesară utilizarea unor dispozitive suplimentare pentru monitorizarea parametrilor vitali.

În timpul intervenției echipajul medical poate extrage informații despre starea de sănătate a pacientului în timp real, furnizate de către gulerul cervical inteligent și va fi astfel capabil să ia măsurile necesare în momentul situațiilor de urgență.

Material și metodă

Gulerul cervical inteligent conceput este prevăzut cu un sistem de monitorizare a funcțiilor vitale, iar în acest fel munca medicilor va fi simplificată. După montarea gulerului aceștia își pot îndrepta atenția către alte nevoi prioritare sau leziuni ale pacientului. Timpul de intervenție va fi redus și eficiența crescută.

Pornind de la un guler cervical rigid existent [6], acesta a fost modificat pentru a crește nivelul de imobilitate.

Automatizarea gulerului cervical a fost realizată folosind platforma open source Arduino. Arduino este un mediu integrat pentru scrierea de programe care pot fi încărcate pe platformele fizice Arduino[7]. Hardware-ul constă dintr-un design hardware simplu deschis pentru placa Arduino cu un procesor Atmel AVR și suport I/O la bord. Software-ul constă dintr-un limbaj de programare standard și încărcătorul de pornire care rulează pe placă.

Acest guler este prevăzut cu senzori care vor prelua informații legate de valoare parametrilor vitali pentru a fi afișate pe ecranul atașat la acest dispozitiv medical. Ecranul va afișa pulsul, nivelul de oxigen din sânge, temperatura pacientului și rata respiratorie.

De asemenea, acest guler este prevăzut cu un sistem de avertizare sonoră și luminoasă, conceput pentru a avertiza medicii despre starea pacientului.

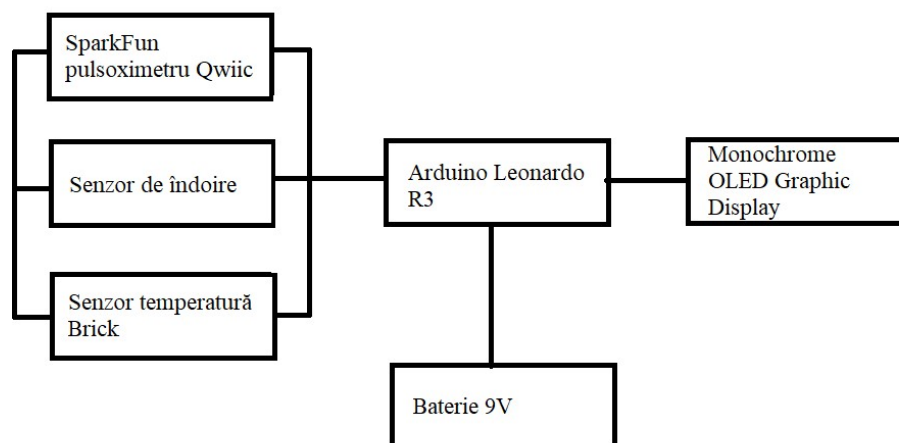


Figura 1. Schema bloc a sistemului

Senzorul de temperatură tip Brick [8] este o componenta care sesizează nivelul temperaturii fiind amplasat în zona gâtului, iar în contact cu tegumentul pacientului înregistrează temperatura corpului. Senzorul de pulsoximetrie tip SparkFun [9] este un senzor biometric bazat pe I2C, care utilizează două chipuri de la Maxim Integrated: MAX32664 hub senzor biometric și MAX30101 pulsoximetru și modul ritm cardiac. Acesta este amplasat la nivelul venei jugulare măsurând saturația oxigenului din sânge respectiv pulsul. Senzorul de îndoire [10] produs după tehnologia patentată de Spectra Symbols patentul nr. 5, 086, 785 este plasat la baza gulerului și detectează mișcările respiratorii pe principiul rezistiv.

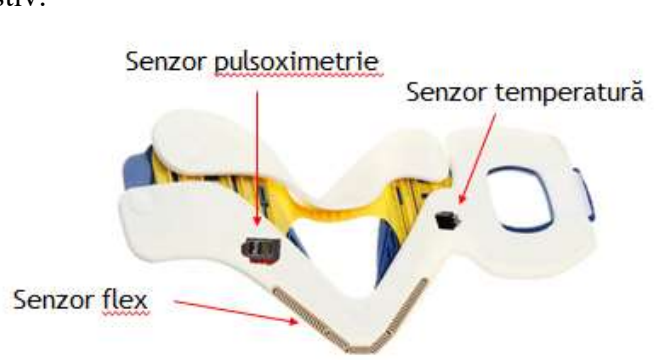


Figura 2. Vedere față internă a gulerului inteligent și amplasamentul senzorilor

Senzorii vor fi conectați la placa de dezvoltare Arduino Leonardo R3. Pentru afișarea datelor achiziționate se utilizează un ecran [11] LCD monochrome cu vizualizare pe 4 rânduri pe care vor fi reprezentate valorile parametrilor funcțiilor vitale (temperatură, puls, saturație oxigen, rata respiratorie), iar întregul sistem va fi alimentat de o baterie 9V.

Prin utilizarea acestui guler, atunci când se vor prelua victimele, medicii de urgență sunt capabili să facă față rănilor sau nevoilor prioritare. Ca urmare, timpul de intervenție va fi redus și eficiența va fi crescută. Acest guler poate fi folosit și postoperator deoarece monitorizează starea pacientului.



Figura 3. Vedere față externă a gulerului inteligent și amplasamentul ecranului de afișare parametri vitali

Concluzii

Gulerul cervical este considerat un element important de prevenție a leziunilor secundare ale coloanei vertebrale după un traumatism. Acest dispozitiv medical poate fi îmbunătățit prin adăugarea unor senzori care au rolul de a măsura parametrii funcțiilor vitale (puls-oximetrie, frecvență respiratorie, temperatură).

Utilizarea gulerului inteligent conceput în cadrul acestui studiu oferă informații importante referitoare la starea pacientului într-un timp scurt, astfel încât persoanele implicate în acordarea primului ajutor să poată lua măsuri pentru stabilizarea victimei.

Mulțumiri. Ținem să mulțumim colectivului de profesori coordonatori din cadrul Universității de Medicină și Farmacie GRIGORE T POPA Iași, Facultatea de Bioinginerie Medicală, format din As.Univ.Dr. LUCA Cătălina, Conf.Univ.Dr. CORCIOVĂ Călin și Bioing.Drd. FUIOR Robert.

Referințe

1. American College of Surgeons Committee on Trauma. (2012). Advanced Trauma Life Support (ATLS) Student Course Manual, 9th ed. American College of Surgeons: Chicago, IL.
2. Prehospital Trauma Life Support Committee of The National Association of Emergency Medical Technicians in Cooperation with The Committee on Trauma of The American College of Surgeons. (2010). Prehospital Trauma Life Support (PHTLS), 7th ed. Jones & Bartlett Learning: Burlington, MA.
3. Sporer, K.A. (2012). Why we need to rethink C-spine immobilization: we need to reevaluate current practices and develop a saner cervical policy. *EMS World* 41, 74–76.
4. Como, J.J., Diaz, J.J., Dunham, C.M., Chiu, W.C., Duane, T.M., Capella, J.M., Holevar, M.R., Khwaja, K.A., Mayglothling, J.A., Shapiro M.B., and Winston E.S. (2009). Practice management guidelines for identification of cervical spine injuries following trauma: update from the eastern association for the surgery of trauma practice management guidelines committee. *J. Trauma* 67, 651–659.
5. Terje Sundstrøm,1–3 Helge Asbjørnsen,4,5 Samer Habiba,3 Geir Arne Sunde,4–6 and Knut Wester2,3, Prehospital Use of Cervical Collars in Trauma Patients:A Critical Review, *JOURNAL OF NEUROTRAUMA* 31:531–540 (March 15, 2014), Mary Ann Liebert, Inc. DOI: 10.1089/neu.2013.3094
6. <https://www.quirumed.com/ro/guler-cervical-reglabil.html>, [accesat ianuarie 2022]
7. <https://www.robofun.ro/arduino-19/arduino-leonardo-r3-placa-de-dezvoltare-compatibila-cu-arduino-cablu.html>, [accesat ianuarie 2022]
8. <https://www.robofun.ro/vreme/senzor-temperatura-brick.html>, [accesat ianuarie 2022]
9. <https://www.robofun.ro/biometric/sparkfun-pulsoximetru-senzor-ritm-cardiac-qwiic.html>, [accesat ianuarie 2022]
10. <https://www.robofun.ro/forta/senzor-de-indoire-5-5-cm.html>, [accesat ianuarie 2022]
11. <https://www.robofun.ro/lcd/monochrome-2-3-quot-128x32-oled-graphic-display-module-kit.html>, [accesat ianuarie 2022]