



## BIOPAC oprema

*BIOPAC* sistem se sastoji od različitih uređaja (hardvera) i programa (softvera) koji se koriste u okviru *bioloških nauka* ili *nauka o poreklu i razvoju života* (*engl.*, life sciences) za beleženje, prikupljanje i analizu različitih fizioloških podataka ili mera. LIRA Lab poseduje veći broj *BIOPAC* uređaja i modula za beleženje sledećih psihofizioloških mera:

1. **MP160 sistem** služi za beleženje i analizu fizioloških signala i dolazi u kompletu sa pratećim **AcqKnowledge softverom** za analizu podataka dobijenih MP160 sistemom
2. **HLT100C interfejs modul** čita sirove fiziološke signale i pretvara ih u digitalni ispis. To je vrsta adaptera koja pomaže u povezivanju različitih visokonaponskih senzora ili uređaja sa MP160 sistemom. Ovi uređaji mere različite fiziološke parametre i zatim stvaraju signal zasnovan na onome što detektuju – na primer, uređaji koji mere otkucaje srca šalju signale sa informacijama o tome. HLT100C preuzima te signale i prilagođava ih tako da ih MP160 sistem može pročitati, razumeti i zabeležiti.
3. **STP100D** bezbedno povezuje MP160 sistem (koji prikuplja i obrađuje podatke) sa drugim računarima ili uređajima, tako što služi kao “barijera” koja izoluje signale tako da, ako dođe do visokog napona, povezani uređaji neće biti oštećeni. Može da izdrži izolaciju do 1500 volti. STP100D omogućava razmenu digitalnih informacija između MP160 sistema i računara, što je korisno za eksperimente u kojima se prikazuju određeni stimulusi (npr., slike ili zvuci), a zatim i beleže fiziološke reakcije na njih. U takvim studijama ovaj uređaj pomaže u usklađivanju vremena i komunikacije između računara koji pokreće eksperiment ili prikazuje stimuluse i MP sistema koji beleži reakcije.
4. **EDA100C pojačivač elektrodermalne aktivnosti** se koristi za merenje sitnih promena u provodljivosti kože (koja pokazuje koliko dobro koža provodi elektricitet i na ponašajnom nivou se može opisati kao vlažnost kože). Provodljivost kože varira u zavisnosti od znojnih žlezda koje obično postaju aktivnije usled stresa, emocionalne uzbuđenosti ili uznemirenosti. EDA100C meri dve stvari – (1) nivo provodljivosti kože (*engl.*, skin conductance level; SCL) koji pokazuje ukupni nivo vlažnosti kože i (2) odgovor provodljivosti kože (*engl.*, skin conductance response; SCR) koji pokazuje iznenadne promene u vlažnosti kože.
5. **ECG100C pojačivač elektrokardiograma** je uređaj koji meri električnu aktivnost srca (EKG), koja je važna za razumevanje otkucaja i ritmova srca. ECG100C beleži električne signale koje srce proizvodi dok kuca i može se koristiti za snimanje srčane aktivnosti kod ljudi, životinja, pa čak i kod izolovanog srčanog tkiva pripremljenog u laboratorijama. Ovaj uređaj ima dva režima rada: (1) normalan EKG režim koji prikazuje uobičajeni obrazac srčane aktivnosti; i (2) režim detekcije R-talasa koji se



fokusira na prepoznavanje R-talasa, koji predstavljaju vrhove svakog otkucaja srca. Kada se detektuje R-talas, šalje se gladak puls, što olakšava praćenje vremena svakog otkucaja srca, čak i ako postoji mnogo “šuma” ili smetnji u signalu.

6. **NICO100C kardiografija impedanse (ICG)** je uređaj koji meri količinu krvi koju srce pumpa (kardijalni minutni volumen), a da za to ne koristi invazivne procedure. To radi merenjem impedanse, što je način da se vidi kako električna struja prolazi kroz područje grudnog koša (toraks) dok krv cirkuliše kroz njega. Set elektroda povezanih sa NICO100C meri napon koji nastaje kada struja prolazi kroz grudi. Pošto je struja konstantna, izmereni napon daje informacije o tome koliko lako struja prolazi kroz grudi koš. Lakoća prolaska struje direktno zavisi od količine krvi koju srce pumpa, tako da veća količina omogućava lakši prolazak struje. NICO100C daje dve vrste mera: (1) magnetudu impedanse ( $Z_0$ ) koja pokazuje osnovni nivo impedanse u grudnom košu, i (2) promenu impedanse ( $dZ/dt$ ) koja pokazuje promene u impedansi tokom vremena. Ova merenja se mogu vršiti na različitim frekvencijama (do 100 kHz), pri čemu se za merenje kardijalnog minutnog volumena obično koristi frekvencija od 50 kHz.
7. **EMG100C pojačavač elektromiograma** je uređaj koji meri električnu aktivnost mišića u realnom vremenu. EMG100C pojačava električne signale koje proizvode mišići, uključujući opšte i skeletne mišiće. EMG100C takođe može da meri detaljnije aspekte mišićne aktivnosti, kao što su električni signali sa pojedinačnih mišićnih vlakana ili nervnih akcionih potencijala (signali koji pomažu mišićima da se pokreću). Ovaj uređaj ima brzo vreme odziva, što mu omogućava da zabeleži brze električne promene u mišiću poput aktivnosti motornih jedinica (grupe mišićnih vlakana pod kontrolom jednog nerva) i perifernog nervnog akcionog potencijala.
8. **NIBP100D neinvazivni pojačivač krvog pritiska** meri krvni pritisak na neinvazivan način. NIBP100D omogućava kontinuirana merenja krvnog pritiska i srčanog ritma (brzina otkucaja srca) u realnom vremenu i pruža podatke slične onima koji se dobijaju direktnim merenjem pritiska u arteriji. Mogu se dobiti mere sistolnog (kada srce kuca), dijastolnog (kada srce odmara) i srednjeg krvnog pritiska, kao i brzine srčanog ritma. Ovaj uređaj koristi senzor koji se nanosi na dva prsta ruke, a koji meri krvni pritisak bez potrebe za tradicionalnom manžetnom na ruci.
9. **STMISOLA izolovani linearni stimulator konstantne struje i napona** se koristi za kontrolu i primenu električne stimulacije na različite delove tela ili tkiva. Povezuje se sa MP160 sistemom i omogućava istraživačima da prilagode način na koji šalju električne signale. STMISOLA može da generiše električnu stimulaciju u obliku napona ili struje, te ima dva glavna režima rada – režim napona i režim struje (sa dva pod-režima, režim visoke i režim niske struje). Takođe, STMISOLA pored jednostavnih talasa može da proizvede i složenije talase; može da generiše jednokratne ili ponovljene, kvadratne, sinusne i trouglaste talase, kao i druge prilagođene oblike. Ovo je posebno korisno za ispitivanje specifičnih obrazaca električne aktivnosti.