

Značaj merenja respiratorne brzine

Broj respiracija je važan vitalni znak.

Vitalni znaci su: temperatura tela, puls, krvni pritisak i brzina disanja (respiratorna brzina). To su objektivna merenja fizioloških funkcija organizma.

Svaka respiracija se sastoji iz udaha i izdaha u toku kojih kiseonik ulazi u pluća, transportuje se krvotokom, a ugljen-dioksid se eliminiše iz pluća, to je ventilacija. Broj respiracija je dobar indikator mogućih promena kao što su: hipoksija (snižen nivo kiseonika u ćelijama), hiperkapnija (visok nivo ugljen-dioksida u krvi), metaboličke i respiratorne acidoze. Broj respiracija se izražava na minut.

Broj respiracija je osetljiv na različita patološka stanja.

Normalan broj respiracija

Broj respiracija se menja zavisno od zdravstvenih faktora i aktivnosti. Normalan broj kod dece i odraslih je različit. Deca imaju veći broj udisaja od odraslih osoba.

Normalan broj respiracija kod dece prikazan je u tabeli koja sledi:

Uzrast	Broj respiracija/min
Od rođenja do 1 godine	30 - 60
1 do 3 godine	24 - 40
3 do 6 godina	22 - 34
6 do 12 godina	18 - 30
Adolescenti 12 - 18 godina	12 - 20

Kod zdravih odraslih osoba **normalan broj udisaja je od 12 do 20 udisaja/min** pri mirovanju. Na ovom nivou ugljen-dioksid izlazi iz pluća u istoj količini koju organizam proizvede.

Broj udisaja ispod 12/min i iznad 20/min označava poremećaj normalnog disanja.

- Ubrzan broj respiracija tahipnoja - javlja se kod različitih stanja kao što su: napor, anksioznost, povišena temperatura, srčani problemi, dehidracija, oboljenja pluća, (astma, upala pluća, hronična opstruktivna bolest pluća, COVID-19).
U COVID-u 19 hipoksemija i tahipnoja su loši prognostički faktori i potrebno ih je što pre prepoznati i pratiti i u kućnim uslovima, jednom rečju predstavljaju RIZIK koji treba otkriti.
- Nizak broj respiracija - bradipnoja se sreće kod predoziranja lekovima (narkoticima), apneje u toku spavanja, povreda glave.

Merenje saturacije ne zamenjuje određivanje broja respiracija.

Pulsni oksimetar

Pulsna oksimetrija je neinvazivni metod koji omogućava brzo merenje saturacije hemoglobina u krvi i otkrivanje promena saturacije. Predstavlja rano upozorenje na opasnu hipoksemiju.

Upotrebom uređaja koji se zove pulsni oksimetar, nivo kiseonika u krvi se može proveriti bez vađenja krvi, to je **pulsna oksimetrija** (SpO₂). Predstavlja procenat kiseonika koji se prenosi putem krvi u poređenju sa mogućim maskimumom prenosa.

Zašto treba da se meri nivo kiseonika u krvi?

Kod osoba sa plućnim bolestima nivo kiseonika u krvi može biti niži nego normalno, što ima za posledicu teže funkcionisanje ćelija i njihovu patnju. Ako zamislimo da je kiseonik „gorivo“ koje pokreće organizam da „radi“ ali ako je nizak nivo „gasa“ organizam će funkcionisati uz teškoće. Snižen nivo kiseonika u krvi predstavlja opterećenje za srce i mozak i u tim uslovima potrebna je dugotrajna nadoknada kiseonika. Pulsni oksimetar pomaže da se utvrdi koliko je kiseonika potrebno i u kojim prilikama.

Kako radi pulsni oksimetar?

Pulsna oksimetrija je jednostavna neinvazivna tehnika za praćenje oksigenacije. Ona prati procenat hemoglobina koji je saturisan (zasićen) kiseonikom. Normalna saturacija je 95%. Pulsni oksimetar poseduje dve diode koje emituju svetlost dve talasne dužine, crvenu i infracrvenu koje prolaze kroz deo tela koji ima dobru pulzaciju arteriola (prst ili ušna školjka). Detektor oksimetra prima podatke o odnosu crvenog i infracrvenog svetla pri prolazi kroz mesto merenja što zavisi od procenta oksigenisanog i deoksigenisanog hemoglobina. Izračunati procenat saturacije izražava se kao procenat SpO₂.

Postoji li razlika između podataka o kiseoniku od pulsnog oksimetra i gasnih analiza?

Pulsni oksimetar **indirektno** meri količinu kiseonika koja se prenosi kvrlju. Gasne analize u arterijskoj krvi **direktno** mere količinu kiseonika i količinu gasova (kiseonik i ugljen dioksid) koji se nalaze u krvi. Međutim, za gasne analize neophodno je vađenje arterijske krvi (obično iz arterija podlaktice) što može biti bolno. Pulsna oksimetrija je bezbolna ali nema tačnost kao gasne analize i ne meri se nivo ugljen dioksida.

Koliko je tačan pulsni oksimetar?

Preciznost pulsnog oksimetra je zadovoljavajuća i pouzdana. Vrednosti saturacije izmerene oksimetrom kod većine uređaja odstupaju za 2% više ili 2% niže od saturacije izmerene u arterijskoj krvi. Preciznost pulsnog oksimetra se značajno smanjuje kod niske saturacije.

Kako se najbolje koristi pulsni oksimetar?

Pulsni oksimetar određuje saturaciju kiseonikom ili procenat krvi koji prenosi kiseonik. Za dobijanje najboljih vrednosti na oksimetru potrebna je dobra cirkulacija kroz ruku i prst na kome se nalazi uređaj. Bolji su rezultati merenja posle odmora od najmanje pet minuta, zatim kad je ruka topla, opuštena i položena na grudni koš ispod nivoa srca ili na čvrstu podlogu, nego kada ruka visi u vazduhu.

Faktori koji utiču na tačnost rezultata

Uprkos tehnološkim unapređenjima, pulsna oksimetrija ima izvesna ograničenja koja mogu uticati na tačnost merenja. Pri korišćenju ove metode treba voditi računa o faktorima koji remete rezultate.

- Očitane vrednosti su manje precizne kod slabe perfuzije (hladni prsti) usled hipotenzije, hladnoće okruženja ili srčane slabosti);
- Pokretanje ruku, drhtanje, poremećaji srčanog ritma, anemija;
- Tamni lak na noktima ili veštačke nokte treba ukloniti pošto utiču na tačnost merenja pulsne oksimetrije.

Kada se koristi pulsni oksimetar?

Ako bolesnik poseduje pulsni oksimetar lekar treba da predloži kada se meri saturacija. Merenja su korisna su sledećim prilikama:

- Kad se prvi put propiše kiseonik. To pomaže lekaru da sazna kako se nivo saturacije menja za vreme aktivnosti u kući i u mirovanju, meri se pod kiseonikom.
- U toku ili neposredno posle napora. Saturacija kiseonika obično se snizi u toku napora i nekada je potrebno povećati protok kiseonika, meri se pod kiseonikom.

Pulsni oksimetar u kućnim uslovima veoma je koristan kod različitih oboljenja u stabilnoj fazi bolesti, kod određivanja težine bolesti i u ranom otkrivanju pogoršanja i preduzimanja odgovarajućeg lečenja.

Najčešće se primenjuje kod **hronične opstruktivne bolesti pluća**.

Stabilna bolest

- Određivanje bazalne vrednosti saturacije kod bolesnika u stabilnoj fazi bolesti
- Praćenje pulsne oksimetrije kod bolesnika koji za vreme napora osećaju nedostatak vazduha
- Kod bolesnika sa srednje teškom ili teškom bolešću kada je SpO₂ ispod 92% i potrebe daljeg ispitivanja radi uvođenja dugotrajne kiseoničke terapije u kućnim uslovima
- Podešavanje protoka kiseonika kod bolesnika na dugotrajnoj terapiji kiseonikom u stabilnoj fazi bolesti u cilju određivanja saturacije iznad 90% za vreme svih aktivnosti.
- Kontrola saturacije pod određenim protokom kiseonika jednom nedeljno ili češće radi praćenja stanja i eventualne potrebe promene protoka uz dogovor sa lekarom.

Pogoršanje bolesti

- Praćenje vrednosti pulsno oksimetra pri pojavi prvih simptoma pogoršanja bolesti (pojačano gušenje, kašalj, iskašljavanje). Pad vrednosti saturacije ukazuje na pogoršanje i potrebu intenziviranja terapije radi adekvatnog lečenja i prekidanja pogoršanja.

Astma – u toku akutnog napada astme

- Pulsna oksimetrija uz merenje vršnog protoka omogućava procenu težine napada astme i odgovora na terapiju.
- Pad saturacije kiseonikom u akutnom napadu astme ukazuje na težak napad i potrebu hitnog intenziviranja terapije.
- Praćenje saturacije pomaže u praćenju odgovora na primenjenu terapiju ili potrebu za lekarskom intervencijom i bolničkim lečenjem.

Akutna respiratorna infekcija, pneumonija, grip, COVID-19

Kod bolesnika s akutnom infekcijom donjih disajnih puteva pulsna oksimetrija je korisna u proceni težine bolesti i uz druge kriterijume pomaže u odlučivanju o daljem lečenju i utvrđivanju potrebe za kiseoničkom terapijom ili bolničkom lečenju.

Značaj pulsne oksimetrije

Kod konstatovane hipoksemije kod koje je indikovana trajna nadoknada kiseonika u kućnim uslovima oksimetrija igra značajnu ulogu. Određuje se nivo kiseonika pod propisanim protokom i procenjuje adekvatnost protoka.

Merenje saturacije hemoglobina kiseonikom pomaže u praćenju stabilnosti bolesti, uz druge metode procene (spirometrija, vršni protok i dr.).

Pulsna oksimetrija je od velike pomoći bolesniku i članovima njegove porodice za blagovremeno prepoznavanje pogoršanja. Ona je veoma koristan vodič u odlučivanju o daljem lečenju, uz podatke o bolesti i kliničke simptome i znake.

Pulsna oksimetrija pruža bolesniku sigurnost da je protok kiseonika dovoljan u određenim prilikama ili da je potrebno promeniti protok uz saglasnost lekara.

Autor teksta: Dr Vesna Bošnjak Petrović