

Тровање угљен моноксидом (CO)

проф. др Слободан Јанковић

О угљен моноксиду

- Тровање је често, око 5000 годишње у С.А.Д.
- CO је мање густине од ваздуха (0.968)
- Брзо се апсорбује после удисања и везује за хемоглобин, дајући карбоксихемоглобин
- Проценат карбоксихемоглобина се може проценити на основу концентрације у ваздуху који се удише:

$$COHb \% = \frac{100}{1 + \frac{643}{ppmCO}}$$

- CO има 200 x већи афинитет за хемоглобин од O₂

Веза CO и хемоглобина

- Највећи део унетог CO се веже за хемоглобин (85%), а мало за миоглобин (15%)
- CO се може истиснути са хемоглобина применом O₂:
 - ◆ Удисањем обичног ваздуха CO се елиминише за 300 минута
 - ◆ Удисањем 100% кисеоника, CO се елиминише за 60 минута
 - ◆ Дисањем кисеоника у хипербаричној комори, CO се елиминише за 20 минута

Патофизиологија

- CO омета транспорт кисеоника до ћелија, јер се кисеоник слабије везује за карбоксихемоглобин
- Крива дисоцијације O_2 се помера лево
- CO директно инхибира цитохром оксидазу у митохондријама
- CO доводи до пероксидације липида у мозгу, што је разлог неуролошких секвела

Симптоми и знаци тровања

Главобоља, вртоглавица

Атаксија, синкопа

Конвулзије

Кома

Метаболичка лактацидоза

Кожа боје трешње (само код тешких тровања)

Појава була на кожи

Аритмије или инфаркт миокарда

Одложени неуролошки дефекти

- После луцидног периода од 2-40 дана, јављају се неуролошки дефекти, мада се већ после 12h могу видети разређења у globus pallidus-у на ЦТ-скенеру
- Неуролошки дефекти могу бити: деменција, амнезија, психоза, парализа, хореја, паркинсонизам, кортикално слепило, хореа, апраксија, агнозија, инконтиненција и периферна неуропатија

Дијагноза тровања СО

- * Мерење нивоа HbCO: нормално је до 5% (код пушача и до 10%)
- * Код особа са хемолитичком анемијом ниво HbCO такође може бити повишен, јер се СО ослобађа приликом трансформације протопорфирина у билирубин
- * Пулсна оксиметрија HbCO препознаје као HbO₂
- * Метаболичка ацидоза

Дијагноза тровања СО

- ✦ ПОВИШЕН НИВО ЛАКТАТА
- ✦ ПОВИШЕНА КРЕАТИН-КИНАЗА
- ✦ НЕУРОЛОШКИ ДЕФЕКТИ СЕ ПРОЦЕЊУЈУ НА ОСНОВУ НЕУРОЛОШКОГ ПРЕГЛЕДА И МИНИ-МЕНТАЛ ТЕСТА
- ✦ СТ И MR ОТКРИВАЈУ РАЗРЕЂЕЊА БАЗАЛНИХ ГАНГЛИЈА ВЕЋ ПОСЛЕ НЕКОЛИКО ЧАСОВА

Лечење тровања СО

- ★ Хипербарични кисеоник је терапија избора
- ★ Хипербарична терапија спречава липидну пероксидацију
- ★ Хипербарична терапија је индикувана код:
 - ★ Присуства коме
 - ★ Дугог излагања СО
 - ★ Метаболичке ацидозе
 - ★ Атаксије
 - ★ Постојања синкопе
- ★ Хипербаричну терапију треба применити што пре, а има смисла дати је до 24h, у једној кури
- ★ Ако се не располаже са хипербаричном комором, применити 100% кисеоник преко маске са једносмерном валвулом

Тровање метилен хлоридом (CH_2Cl_2)

То је органски растварач који се користи у производњи аеросола, пластике, филмова, скидању боје и обради хране

У јетри се на цитохрому P450 метаболише до CO

Процес је спор, па се максималне концентрације HbCO постижу у крви после 8h (и до 10-50% HbCO)

Има исте симптоме и знаке као тровање CO

Лечи се хипербаричним кисеоником

Хипербарични кисеоник

- ❖ Састоји се од удисања чистог кисеоника под притиском од 2-3 атмосфере, током 2-8h
- ❖ Постиже се артеријски притисак кисеоника од 2000 mmHg!
- ❖ Једна атмосфера више повећава количину раствореног кисеоника у крви за 2.3мл/100мл (2.2%)

Ефекат хипербаричне терапије

- ✦ Хипербаричном терапијом се постижу два ефекта: смањује се волумен раствореног гаса у крви (значајно код ваздушне емболије и болести декомпресије) и повећава количина кисеоника раствореног у плазми
- ✦ Хипербарични кисеоник повећава стварање NO у организму, што смањује адхезију неутрофила (због ослабљене функције beta2-инитегрин на мембрани неутрофила), а тиме и оштећење ћелија код реперфузије мозга, тровања са CO, декомпресионе болести и др.

Хипербарични кисеоник се користи за лечење:

- Тровања CO

- Тровања метилен-хлоридом

- Тровања CN

- Тровања H₂S

- Тровања CCl₄ (спречава његову конверзију у токсичније метаболите)

- Метхемоглобинемије

Мере опреза

- Кад се болесник излаже хипербаричној терапији, морају се затворити сви катетери који су слободни, да ваздух не би ушао
- Ендотрахеални тубус - његов каф се мора испунити водом
- Могуће је да дође до прскања бубне опне, па се притисак у средњем уву мора изједначити, било природно или тимпаностомијом
- Постоји и ризик од конвулзија, оштећења плућа и очију