

1

Sevrajul de ventilator

Fl. Purcaru, U.M.F. Craiova

2

Sevrajul de ventilator se definește ca perioada de trecere de la ventilatie mecanica la ventilatia autonoma

- la 75% din pacienti sevrarea este fara probleme,

- problemele ridica pacientii ventilati mai multe

zile sau saptamani

- desprinderea de ventilator este conditionata de

mai multi factiri:

- durata ventilatiei mecanice

- patologia pacientului

- motivul internarii in terapia intensiva

- puterea de intelegere si cooperare a pacientului

3

Situatii dificile sunt considerate:

- bronhopneumopatii cronice obstructive
- A.R.D.S.
- leziuni cardio-vasculare
- leziuni neurologice

Pacientii ventilati > 1 saptamana pun probleme:

- clinice
- etice
- economice

4

Inainte de a se decide sevrarea de ventilator trebuie stabilite cateva criterii:

I - O evaluare prealabila a necesitatii sevrajii

II – Criterii predictive de sevraj

III – Metoda de sevraj

5

I – Evaluarea prealabila a necesitatii sevrarii

Trecerea pe respiratie spontana trebuie sa evalueze 3 elemente :

1. Efortul respirator
2. Capacitatea musculara de pompa pulmonara
3. Comanda centrala

Daca efortul respirator depaseste capacitatea de pompa pulmonara induce:

1. Epuizarea musculaturii respiratorii
2. Dereglarea centrilor respiratorii

6

1. Efortul respirator: evaluarea efortului va lua in calcul o serie de elemente clinice si fiziopatologice ce pot contribui la cresterea travaliului.

- obstructiile bronsice: BPOC, ARDS, secretii, diametrul sondei, etc.
- hiperdistensia pulmonara: emfizemul pulmonar, PEEP, intrinsec.
- perturbarea compleantei pulmonare totale ce are cauze:
 - Pulmonare (pneumopatii, EPA)
 - Toracice (epansament pleural, cauze restrictive)
- perturbarea schimburilor gazoase:
 - hipoxii prin perturbarea schimburilor gazoase
 - prin transport (anemie debit cardiac scazut)
- cauze centrale (stimularea centrilor respiratorii prin febra, CO₂)

2. Capacitatea musculara pulmonara este influentata prin:

-atingeri neuromusculare directe :

- curarizarea prelungita

- polineuropatii

-starile de denutritie datorate:

-suportului nutritiv insuficient

- stari hipercatabolice

-glucide in exces incarca efortul respirator prin

hipercarbie

-dezechilibre hidro-ionice

-hiperhidratarea cu incarcare hidrica pulmonara.

-hipomagneziemia, hipofosforemia ce perturba

musculatura toracelui

-hipokaliemia perturba contractia diafragmului

8

Dezechilibre acido-bazice

- forta musculara scade in acidoze si stari hipoxice
- se modifica curba de disociere a Hb prin alcaloza

Starile septic grave produc dificultate de sevraj prin:

- cresterea suntului intrapulmonar
- scaderea contractilitatii diafragmului
- hipercatabolismul cu atrofia musculaturii
- cresterea CO₂ etc.

Medicamente administrate din categoria:

- curarelor
- betablocantelor
- inhibitori ai canalelor de Ca
- steroizi, antibiotice, benzodiazepine

Respiratie mecanica prelungita

- diminueaza forta musculara prin lipsa antrenamentului

3. Comanda respiratorie centrala

Este influentara prin multiple cauze:

- cauze ce tin de reglarea centrilor respiratori

 - leziuni neurologice

 - diminuarea raspunsului central

 - diminuarea stimulilor de la chemoreceptori

- cauze extrinseci

 - scad stimulii de la mecanoreceptori (musculari si articulari de la peretele toracic)

 - scad stimulii de la chemoreceptori (PaCO_2)

- sedativele diminua raspunsul centrilor

- starile febrile si catecolaminele cresc raspunsul

II. Criterii predictive de sevraj.

Trebuie asigurate :

- 1- sistem respirator activ (comanda centrala si pompa)
- 2- performante cardio-vasculare

Vor fi explorate pentru predictie:

- mecanica ventilatorie activ si pasiv
- oboseala musculara
- controlul respiratiei
- schimburile gazoase la nivelul pulmonului
- functia cardio-vasculara

11

-Mecanica respiratorie activa vizeaza o serie de parametri :

- presiunea inspiratorie maxima (testeaza forta musculara)
 - presiunea transmembranara
 - travaliul respirator (CO_2 respirator raportat la CO_2)
 - electromiograma. (apreciaza oboseala musculara)
- Controlul respiratiei –presiunea de ocluzie reflecta capacitatea de adaptare a centrilor respiratori. Cresterea ($> 2\text{cm H}_2\text{O}$) influenteaza forta musculara.

Timpii respiratori. Timpul inspirator din timpul total al unui ciclu respirator – este un criteriu predictiv.

12

Indici complexi – exploreaza simultan mecanica respiratorie si controlul central. Includ:

- frecventa respiratorie
- volumul curent
- raportul frecventa/volum curent
- capacitatea vitala
- ventilatia pe minut
- ventilatia maxima pe minut

13

-Schimburile gazoase pulmonare. Suntut pulmonar este un criteriu predictiv de sevraj. Este apreciat prin mai multe metode:

- gradientul alveolo-arterial in O_2

- $Pa O_2 / FiO_2$.

- masurarea directa prin SWAN-GANZ

- raportul spatiu mort/volum curent apreciaza efectul spatiului mort

-Performantele cardio-vasculare

- variatiile frecventei cardiace si presiunii arteriale medii au valoare predictiva.

- SVO_2 monitorizat apreciaza oxigenarea tisulara.

14

Se poate concluziona ca exista o multime de criterii produse pentru sevraj.

Important predictiva a diferitilor parametrii este prezentata diferit de diversi autori.

Nici un parametru nu are valoare de „gold standard”

Factori predictivi mai frecvent folositi:

- semne clinice subiective (agitatie, transpiratie)
- semne cardio-vasculare (frecventa cardiaca, T,A)
- paramertii legati de mecanica pulmonara (volum curent, frecventa respiratorie)
- modificarea schimburilor gazoase (PaO₂, PaCO₂)
- evaluarea severitati bolii (scoruri de gravitate)
- cauza instituirii ventilatiei (bronhopneumopatii cronice obstructive, traume, ARDS, etc)

Valoarea unor factori predictivi

A – Indicii de oxigenare. Cei mai utilizati sunt:

- raportul PaO_2/FiO_2 - valoarea trebuie intre 150-300
- PaO_2 arterial sa aiba valoare > 60 mm la $FiO_2=0,4$ la in PEEP <5 cm H_2O

B – Modelul respiratiei

- frecventa respiratorie < 35 /minut
- volum curent >5 ml/kg
- ventilatia pe minut sub 10l/minut.Daca pe ventilator volumul respirati pe minut este >25 l/minut semnifica ca nu trebuie desprins de ventilator.
- cresterea productiei de CO_2 in stari febrile,arsuri, MODS etc. creste ventilatia si travaliul.
- capacitatea vitala este utilizata pentru evaluarea fortei musculare inspitorii. Valoare >10 ml/kg (sevraj de succes).

C- Capacitatea neuro-musculara

-presiunea inspiratorie maxima testeaza forta musculara. Valoarea -20cm H₂O- (necesita cooperarea pacientului).

-ventilatia voluntara maxima se masoara cu spirometru. Valoarea predictiva de sevraj este considerata minut ventilatie X2

-presiunea de ocluzie masurata in caile aeriene.

D- Indicii complexi

-raportul dintre frecventa si vol. curent-valoare predictiva in jur de 100

-consecintele scaderii volumului curent sunt cresterea spatiului mort fiziologic si cresterea Pa CO₂ si acidozei

-consecintele cresterii frecventei respiratorii sunt scaderea timp expirator si poate genera hiperinflatie

-indicele tensiune-timp-dificil de masurat

-indicele CROP (complianta, frecventa, oxigenare, presiune) este indice integrativ-dificil de realizat deoarece prametree trebuie introdusi intr-o ecuatie.

E – Masurarea efectelor sevrajului asupra altor organe.

-devierea fluxului sanguin de la nivel digestiv spre alte organe la pacientii cu rezerve cardio-pulmonare reduse- conduce la modificarea PHului gastric ($\text{PH} < 7,3$ este indice predictiv de insucces)

Strategii de sevraj

Scopul unei strategii de sevraj:

- cresterea securitatii si confortului pacientului;
- diminuarea riscului esecului si reintubarii;
- reducerea duratei internarii in terapie intensiva
- reducerea morbiditatii si mortalitatii

Modalitatea clasica de abordare este:

- scaderea treptata a suportului ventilator
- deosebirea bolnavilor care pot sa-si sustina respiratia de cei ce au nevoie de reducerea treptata a suportului ventilator (bolnavii ce nu au tolerat un test de respiratie spontanta)

Conduita practica

- supunerea bolnavilor la teste respiratorii de 10-15 minute de mai multe ori pe zi
- trecerea de la respiratia controlata la cea asistata prin sistemul PSV,SIMV-cu scaderea suportului la parametrii minimi
- daca tolereaza respiratia dupa un singur test pe zi se va proceda la deconectarea de pe ventilator.
- durata testului de respiratie spontanta dureaza intre 30 de minute si 2 ore
- cu ajutorul aparatelor moderne testul se poate efectua fara a deconecta pacientul ci utilizand CPAP sau PSV si monitorizarea unor parametri(FiO₂ volum curent, volum minut frecventa respiratorie)

21

- Bolnavii supusi la testul de respiratie spontana indiferent de metoda trebuie riguros monitorizati
- testul de respiratie spontana va fi intrerupt in urmatoarele situatii:
 - frecventa respiratorie $> 35/\text{minut}$ mai mult de 5'
 - Sa $O_2 < 90\%$ mai mult de 30 secunde
 - oscilatiile frecventei cardiace $> 20\%$ mai mult de 5'
 - tensiunea arteriala sistolica $> 180\text{mmHg}$ sau $< 90\text{mmHg}$ la masuratori repetate
 - agitatie, anxietate, transpiratii

Bolnavii care trec testul, au sanse in procent de 90% sa ramana detubati peste 48 ore

III – Metode de sevraj

-au fost produse o multime de metode de sevraj

-in literatura exista controverse datorita:

- heterogenitatii pacientilor

- variabilitatii materialului utilizat

-sevrajul de ventilator trebuie pus in discutie:

- cand suferinta pentru care s-a aplicat ventilatia mecanica s-a remis

- bolnavul este stabil hemodinamic

- dupa ce a fost evaluat clinic, paraclinic si prin diverse teste

- au fost stabilite criteriile predictive de sevraj

-implementarea unui protocol de sevraj este un proces dinamic.

Planul initial poate fi modificat in functie de rezultate.

Metode de sevraj mai bine evaluate.

-piesa in T

-CPAP

-BIPAP

-IMV

-SIMV

-suport cu presiune al inspirului (PSV)

-FLOW - By

Principalele caracteristici a unor metode de sevraj

1. Piesa in T

- bolnavul este debransat de ventilator

- se urmareste capacitatea pacientului de a asigura, schimburile gazoase cu un dispozitiv in T ce permite:

 - oxigenarea

 - umidifierea gazului

- pot fi efectuate mai multe sedinte de debransate cu durata de timp variabila (30-120') in functie de toleranta pacientului.

- este o metoda simpla despre care nu s-au raportat accidente.

25

-se va monitoriza capnografia si pulsoximetria care creste securitatea bolnavului.

-vor fi urmariti si alti parametri ca :

-frecventa respiratorie

-ventilatia totala

-SPO₂

-au fost citate o serie de dezavantaje :

-schimbarea prea brusca de pe respiratia
meccanica pe spontana

-reducerea capacitatii reziduale functionale

-anumite consecinte hemodinamice

2) C.P.A.P.

- este o metoda de sevraj in care pacientul se afla in respiratie spontana cu presiune pozitiva continua in caile aeriene.
- travaliul respirator este in totalitate al pacientului
- pacientul trebuie sa fie:
 - constient
 - cooperant
 - cu respiratie spontana

Ca avantaje sunt citate:

- ameliorarea ventilatiei alveolare
- cresterea capacitatii reziduale functionale
- diminuarea efortului respirator
- previne aparitia unei hiperinsuflatii dinamice
- reducerea colapsului alveolar
- imbunatateste oxigenarea
- amelioreaza compleanta pulmonara
- nu induce perturbari hemodinamice

-toate aceste avantaje au fost demonstrate indirect

-este recomandata la pacientii cu patologie obstructiva, sechele de ARDS

-se recomanda sa fie realizata printr-un generator de debit, decat printr-o valva expiratorie.

3. B.I.P.A.P.

- pacientul se afla in respiratie spontana cu alternarea a doua nivele de presiune continua (inalta si joasa)
- timpul inspirator pe nivelul:
 - superior este de 2 secunde
 - pe cel inferior de 4 secunde
- bolnavul poate respira pe nivelul mic si are travaliu mic.
- poate respira si pe ambele nivele de presiune si este un BIPAP autentic, cu travaliul respirator mare
- trecerea de la nivelul de presiune inalta pe cea joasa produce deflatie pulmonara care amelioreaza respiratia alveolara fara ca pacientul sa faca efort
- trecerea de la nivelul de presiune scazut la cel crescut, creste capacitatea reziduala functionala
- BIPAP-ul conserva avantajele CPAP-ului

4. I.M.V. si S.I.M.V.

-sunt tehnici de sevraj in care altereaza ciclul respirator spontan al bolnavului cu ciclul controlat al respiratorului.

-sunt tehnici mixte de ventilatie spontana si asistenta.

I.M.V.

-ciclurile respiratorii controlate sunt nesincronizate spre deosebire de SIMV cand sunt sincronizate.

-cand pacientul ventileaza ineficient, volumul „lipsa”este preluat de aparat in mod obligatoriu.

-suportul respirator preluat de aparat variaza intre 0% si 100% din minut ventilatie sau travaliu respirator

-daca dorim sa controlam complet respiratia, marim frecventa pana:

- PaCO₂ scade sub pragul apneii

- pacientul nu mai respira spontan

-sevrajul de ventilator se obtine prin scaderea frecventei pana aproape de 0.

Avantajele teoretice:

- incurajeaza activitatea musculara respiratorie a pacientului
- permite un reglaj precis al FiO_2 eliberat de pacient
- permite o monitorizare precisa a ventilatiei spontane (frecventa si volum curent)

Au fost raportate si dezavantaje:

- raspunsul bolnavului la cresterea cererii respiratorii este limitat la o tahipnee.
- creste travaliu respirator si oboseala musculara
- creste durata sevrajului
- creste riscul de decompensate cardiaca in timpul sevrajului

S.I.M.V.

- este o forma sincronizata de I.M.V.
- este o sincronizare aparat pacient
- este o forma de respiratie asistata si controlata
- volum curent si frecventa minima sunt prestabilite
- sincronizarea respiratiei se face prin FLOW-TRIGGER
- intre ciclurile respiratorii este posibila respiratia spontana
- avantajele si dezavantajele sunt identice cu I.M.V.

5. Ventilatia asistata cu suport presional (P.S.V.)

- se caracterizeaza prin administrarea pe toata durata inspirului spontan a unei presiuni pozitive prereglate
- expirul este liber fara asistarea presiunii
- nivelul suportului presional este reglat pentru a obtine V.T. dorit
- pe masura ce nivelul presional este scazut la 0 pacientul isi mentine V.T.prin efort ventilator spontan
- la un pacient fara patologie pulmonara nivelul presiunii inspiratorii este scazuta (8 cm H₂O)
- la un pacient cu B.P.O.C. presiunea inspiratorie creste (12 cm H₂O)
- in sevraj principiul este de a diminua progresiv nivelul presiunii de insuflatie. Nivelul initial este stabilit empiric.

-Scaderea progresiva a presiunii suportului inspirator se va baza pe:

-V.T.

-raportul VO_{2resp}/VO_2

-criterii clinice (frecventa respiratorie)

-criterii gazometrice

Avantaje:

-reduce travaliul respirator

-evita oboseala musculara respiratorie

-suprima travaliul suplimentar impus pacientului prin:sonda, circuit respirator, valve.

-diminua frecventa respiratorie si reduce hiperinflatia si

P.E.E.P.i.

-unicul parametru legat de medic este nivelul presiuni de inspiratie

-este o tehnica benefica in B.P.O.C.

6. FLOW-BY

- este tehnica cu debit continuu de gaz in circuit intr-un sistem de asistare ventilatorie in debit.
- declansarea FLOW-BY se realizeaza printr-un detector de debit in debutul inspirului.
- permite anularea in totalitate a travaliului respirator legat de:
 - aparatul respirator
 - canula de intubatie
 - circuit
- aceasta tehnica permite:
 - fie realizarea respiratiei spontane la trecerea de pe ventilator
 - fie declansarea ciclului asistat

7. Rolul traheostomiei in sevraj.

- faciliteaza si accelereaza sevrajul dificil
- nu este o modalitate curenta

Avantaje:

- diminua spatiul mort
- faciliteaza bronhoaspiratie
- diminua leziunile provocate de IOT
- confort mai mare pentru pacient
- mobilitatea mai buna a pacientului
- posibilitatea nutritiei orale
- scaderea consumului de sedative
- scade rezistenta in caile aeriene

Dezavantaje:

- riscuri legate de actul chirurgical
- risc de stenoza traheala
- costuri mai ridicate

Traheostomia precoce este insotita de risc de pneumonie nozocomiala mai mare ca cea tardiva.

-Extubarea se va realiza :

- calm
- dupa o buna noapte de somn
- in pozitia semisezanta sau sezanda
- dupa kineziterapie si bronhoaspiratie
- sub oxigen si umiditate

Criteriai pentru extubare:

- secretii traheobronhice reduse
- tuse eficienta
- reflexe adecvate de protectie respiratorie
- stare de vigilitate (G.C.S>12).G.C.S<8 nu o
recomanda

Reintubarea

Poate fi necesara in urmatoarele situatii:

- obstructia cailor respiratorii superioare
- semne de insuficienta respiratorie:
 - respiratie paradoxala
 - tahipnee etc.
- semne de decompensare cardiaca
- encefalopatie hipercapnica
- semne paraclini- $PaO_2 < 60$ mmHg
 - $Sa O_2 < 90\%$
 - $Pa O_2 / Fi O_2 < 120$
 - hipercapnee
 - scaderea PHuluice:

Locul medicamentelor in sevraj

- ocupa un loc nesemnificativ

- au fost testate numeroase medicamente :

 - analeptice respiratorii (doxapram)

 - teofilina si derivate

 - inotrope cardiace

 - corticoizi

 - stimulente ale S.N.C. in principal a centrilor respiratori.

- doar inotropele sunt indicate la pacientii cu insuficienta cardiaca stanga decompensata.

40

Compararea diferitelor metode de sevraj.

- exista studii dar insuficient documentate
- criteriile principale ce trebuie analizate:
 - durata ventilatiei mecanice
 - durata spitalizarii
 - mortalitatea
- se pare ca IMV si SIMV sunt metode inferioare in comparatie cu:
 - piesa in „T”, BIPAP ventilatia cu suport presional inspirator
- inconvenientele lor sunt :
 - cresterea travaliului respirator
 - oboseala musculara
 - absenta altor beneficii

41

Se pare ca BIPAP nu prezinta avantaje evidente in raport cu piesa in "T"

Se pare ca ventilati cu suport presional inspirator este superioara in raport cu piesa in "T" deoarece:

- reduce durata de sevraj
- reduce procentele de esec

Flow-by merita a fi comparat cu alte metode

42

Insuccesul sevrajului de ventilator

Cauzele sunt multifactoriale

Cel mai frecvent semnifica faptul ca nu a fost rezolvata cauza

In general se considera ca exista un dezechilibru intre:

- sarcina la care este supus aparatul respirator
- disponibilitatile sale functionale

Cauzele care scad performantele musculaturii respiratorii fiind multiple, se recomanda sa fie rezolvate inaintea inceperii sevrajului

Cauze mai frecvent intalnite:

- disfunctia nervului frenic
- tulburari neuro-musculare
- cauze ce tin de centrul respiratoriu
- polineuropatia bolnavilor critici
- miopatia
- malnutritia
- actiunea unor medicamente
- hiperinflatia pulmonului
- obstructii bronșice
- insuficienta schimburilor gazoase
- dezechilibre acido-bazice (acidoza hipoxica)

44

- Dezechilibre hidroelectrolitice si a unor oligo-elemente:
 - cresterea sectorului hidric
 - hipomagneziemie
 - hipofosforemie
 - hipokaliemie
- Endocrinopatii
- MODS
- cauze restrictive (epansament lichidian sau gazos)
- sepsis
- ventilatia de spatiu mort
- cauze cardiovasculare (cresterea intoarcerii venoase, scaderea contractilitatii datorita hipoxiei si acidozei)
- cauze psihologice (anxietate,teama de moarte, imposibilitatea cooperarii, insomnii, etc)

Strategii nonconventionale de sevraj

Utilizarea ventilatiei nonconventionale postdetubare are o serie de avantaje:

- absenta drogurilor sedative
- posibilitatea extubarii precoce
- reduce rata pneumoniei nosocomiale
- cooperare mai buna la fizioterapie
- o nutritie enterala cu:
 - glucide 28-30%
 - lipide 50-55%
 - scad producerea de CO₂

Concluzii

1. Conduita ideala de sevraj nu a fost stabilita

2. O standardizare de sevraj amelioreaza securitatea bolnavului, chiar daca nu a fost demonstrate beneficii evidente in toate situatiile

3. Strategia de sevraj trebuie stabilita dupa:

- durata prealabila a ventilatiei mecanice

- in functie de:

- tabloul clinic

- explorarea parametrilor respiratori

- gazometrie

4. Nici un criteriu predictiv nu permite o securitate absoluta de sevraj