Oxygen therapy in COVID-19 patients

==========

** Devices & plan of therapy for hypoxia

••

اول حاجه لازم نعرف انواع ال devices المستخدمه فى علاج ال hypoxia قبل معرفة بروتكول العلاج

⬇⬇⬇⬇⬇⬇⬇⬇⬇⬇⬇⬇⬇⬇⬇⬇

عندنا فى اجهزه او ماسكات بيقال عليها

Low flow devices

وماسكات تانيه او اجهزه بيقال عليها

High flow devices

I- Low flow devices ↴↴↴

- Nasal Cannula
- Simple Face Mask
- Partial Non-rebreather mask
- Non-rebreather mask with reservoir

II- High flow devices ↴↴↴

- Venturi mask
- High Flow Nasal Cannula (HFNC)
- High Velocity Nasal Insufflation

N.B: partial Non rebreather mask

غير شائع فى الاستعمال

◀ طب يعنى ايه ------ >

Low flow?

ج : يعنى اجهزه بتدى اكسچين بمعدل معين بيتوقف عليه حساب تركيز الاكسچين ،، ولكن التركيز ده مش ثابت.

بنسميه

Variable performance

لكن ال high flow devices بتدى تركيز عاااالى وثابت ،،وبنسميه

Fixed performance

#طب يعنى ايه معدل اكسجين ؟

Flow!!

الاكسچين عشان يتاخد بيكون مصدره اما اكسجين من شبكه المستشفى وماشى فى انابيب وبيكون ليه مخرج اكسجين طالع منه جهاز اسمه Flowmeter عليه تدريج ، ،،

او ان الاكسجين مصدره اسطوانه بتجيبها البيت وبرضه ليها منظم متوصل بيه Flowmeter

الفلوميتر ده عليه تدريج باللترات كما هو موضح فى الصورة

بالعقل كده لو عايز ازود تركيز الاكسجين اللى داخل للرئتين اكيد هازود ال flow ...

تركيز الاكسچين اللى داخل .... اسمه

Fraction of inspired O2 [FiO2]

وقولنا قبل كده ان

FIO2

على ال room air هو 21%

اللى هو تركيز الاكسچين فى الهواء الجوى...

◄ طب ازاى احسب تركيز الاكسجين فى عيان بياخده عن طريق flowmeter؟

الطريقه اللى هاقولها دى

Rough method

ان كل لتر بيزود تركيز الاكسچين ٤ % عن FiO2 على ال ... room air

يعنى لو مضبط مؤشر الفلوميتر مثلا ع ٢ لتر معنى كده ان

Rough FiO2 while the patient is on mask

► 2 × 4 + 21 = 29%

يبقى كل لتر اكسجين بيرفع ال FiO2 بمقدار ٤ ٪ ،،

يبقى نضرب ال ٢ لتر فى ٤ ، ونجمع عليهم FiO2 بتاع الهواء الجوى.. room air

وهكذا ،،

◄ طب ليه جمعت تركيز الاكسچين فى الهواء الجوى على القيمه اللى بتديها لترات الاكسجين بالفلوميتر ؟

ج : عشان كل الماسكات فيها فتحات بتدخل هواء مستنشق من بره فبيحصل mix ما بين الهواء اللى فى الجو على الاكسجين اللى مديه من الفلوميتر..

والفتحات دى كمان بتسمح بخروج هواء الزفيرExhaled air

لان لو هواء الزفير المحتوى على CO2 ما طلعش ،، العيان هيستنشقه تانى ويعلى ال CO2 فى الدم ويعمل... CO2 retention

عشان كده كل ماسك لابد يكون فيه فتحات لو هو مغطى الفم..

ولو مش مغطى الفم زى ال Nasal cannula

فالفم كده كده شغال وبيتنشق هواء عادى ويخرج عادى ببقه بالاضافه الى

Inhaled air by nose

ماهى أنواع Low flow masks ؟

==========

الترتيب من الاقل فى ال flow وال FIO2 الى الاكثر

1. Nasal cannula

Then

2. Simple face mask (الشهير)

Then

3. Mask with reservoir
   i. Partial rebreathing mask

   &

   ii. Non - rebreathing mask

سؤال: ليه سميت Low flow ؟

ج : عشان ال mix او dilution اللى بيحصل بين اكسجين الهواء الجوى مع اكسجين الفلوميتر

مع وجود عوامل تانيه زى ال inspiratory demands

بتدى تركيز FIO2 متفاوت..

****

نمسك الماسكات واحد واحد

1- Nasal Cannula

بيدى اكسچين بس عن طريق الانف ،، ده بيدى flow من

1 - 6 liter only

يعنى اقصى رقم ممكن تزود الفلوميتر عليه هو ٦ لتر مع الماسك ده...

لو زودت ال flow عن كده ،، التركيز (FIO2) ما بيزيدش

طبعا لو حسبنا ال FIO2 على ١ لتر !

القاعده بتقول كل لتر بيزود FIO2

4 % فوق ال 21 %

يعنى الماسك بيدى FiO2

بينحصر ما بين

25 - 44 %

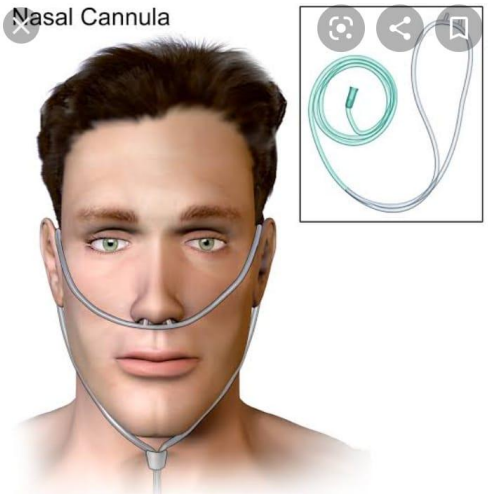
بالعقل كده لو المريض وصل ٦ لتر

ولسه ما وصلش ال

Target O2 saturation (SPO2)

هنستعمل ماسك أعلى

نركز اووى فى النقطه دى !!



1 L	> 25%
2L	> 29%
3L	> 33 %
4L	> 37%
5L	> 41%
6L	> 44%

طب ايه مميزات ماسك ال nasal cannula وايه عيوبه ؟

مميزاته

- إنه سهل فى الاستخدام ومش بيضايق المريض.
- كمان ممكن المريض ياكل ويشرب وهو حاطه. وده الوحيد اللى فيه الميزه دى.

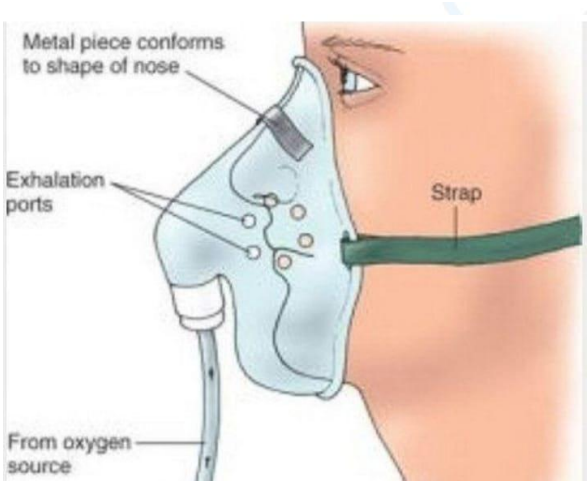
عيوبه

- محدود ال flow والFiO2 ،،

لو زودت ال flow عن ٦ ،، ال FIO2 مش هيزيد وكمان هيعور الانف ويعمل dryness ثم... bleeding

لو ال SPO2 ما وصلش للتارجت عليه--> يعنى اكتر من او يساوى ٩٤٪ وهو على اقصى flow ٦ لتر ،، غيره على طول الى Simple face mask

2- Simple face mask



ده بيستخدم لما يكون ال flow اللى هيظبط ال SPO2 ما بين ٥ لتر - ١٠ لتر ،، لا اقل من كده ولا اكتر من كده ..

لو استخدمته لاقل من ٥ لتر ،، ال flow القليل اوى مش هيعمل Flush of Exhaled CO2 وهيعمل CO2 retention

ومش هيفيد العيان بل هيضايقه ويضره ومش هيصلح الاكسچين..

واقصى flow هو ١٠ لو زودت عن كده ،، ال FIO2 مش هيزيد ،،

طب تعالو نحسب مع بعض ال FiO2

5L	41 % (5 ×4 + 21)
6L	45 %
7L	49%
8L	53%
9L	57%
10L	61%

رغم ان الحسبه صح ،،بس هما بيقولوا عليه بيدى

FiO2: 40 - 70 %

لو وصلت لرقم ١٠ عليه وما وصلتش التارجت

SPO2 ≥ 94%

ما تكملش استعمل الماسك الأعلى منه

3- Mask with reservoir

Non-rebreather mask

وله نوعين بس النوع اللى احنا بنفضله طبعا وهو افضل واعلى

Non - rebreathing mask

سؤال:

ليه سموه بالاسم ده ؟

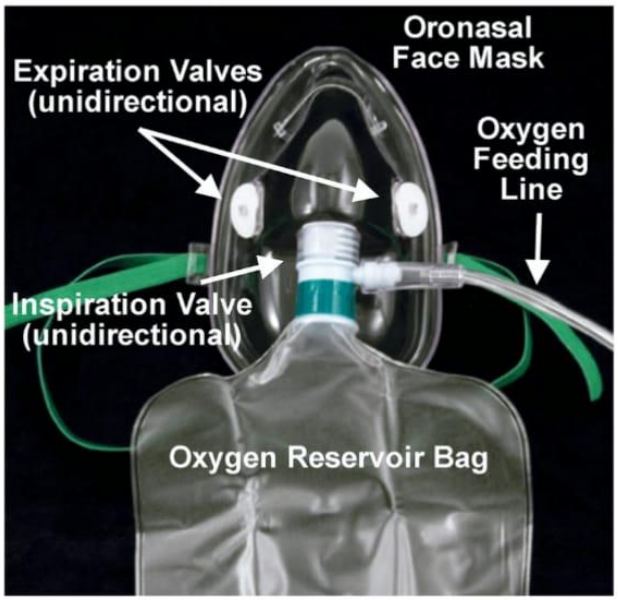
ج : لان الماسكات اللى فاتت دى لما وجدوا ان بيحصل فيها rebreathing ،، ودى تفسيرها ان المريض لما بياخد النفس (الاكسجين المستنشق عن طريق الشهيق وبيخرج CO2عن طريق الزفير ،،و مع وجود فتحات لخروج الCO2 ، مش كل ال CO2 بيخرج ،، المريض بيرجع يستنشق جزء منه تانى ، وبالتالى بيرجع يستنشق جزء من الهواء اللى خرجه..

العلماء عملوا ماسك مفيهوش العيب ده وهو

Non rebreathing mask

وهو احد انواع ال

Mask with reservoir



ده زى ما احنا شايفين فى الصور عباره عن كيس بيتجمع فيه الاكسجين اللى جاى من الفلوميتر وبيفصل بينه وبين ال mouth piece صمام بيسمح بخروج الاكسجين من الكيس فى حالة الاستنشاق ولا يسمح بدخول هواء الزفير اليه مره اخرى ،، اما هو الزفير فبيخرج من الفتحات اللى موجوده فى ال face piece..

طبعا ده تلافى عيوب الماسكات السابقه ...

اذن فى الماسك ده

No CO2 retention

كمان ال flow بتاعه عالى ،، بيدى من ١٠ لتر واحنا طالعين ،، لو شغلت ال flow على اقل من ١٠ ،، هيبقى ال flow ده غير كاف انه يعمل flush للexhaled CO2 ،، وبالتالى هيعمل CO2 retension ومش هيصلح ال hypoxia كمان ... العيان هتلاقيه يقولك انا مش حاسس باكسچين واصلنى..

يبقى ده بنبدا بيه من ١٠ ،، ده اللى اعلى من ال simple face mask ،، بيدى

FiO2: 60 - 80%

وبنستخدمه فى حالة عدم كفاية ال

Simple face mask

الجدول ده بيلخص الكلام اللى احنا قولناه بالنسبه لل flow فى كل ماسك وما يقابله من FiO2

100% Oxygen Flow Rate (L/min)	F_IO_2
Nasal Cannula or Catheter	
1	0.24
2	0.28
3	0.32
4	0.36
5	0.40
6	0.44
Simple or Partial Rebreathing Oxygen Mask[a]	
5-6	0.40
6-7	0.50
7-8	0.60
10	0.70
Nonrebreathing Mask With Reservoir Bag	
6	0.60
7	0.70
8	0.80
9	0.80+
10	0.80+

ماهى أنواع High flow masks ؟

==========

- Venturi mask
- High flow nasal cannula (HFNC)
- High velocity nasal insufflation

ملحوظه هاامه :

High flow nasal & high velocity nasal insufflation

مش متوفرين فى مستشفياتنا وكمان معرفتنا عنهم قليله ،، فمش هنتكلم عنهم ..

بالنسبه للفنتورى ماسك

Venturi mask

هو ماسك يشبه ال

Simple face mask

ولكنه يختلف عنه فى الاتى :

Face piece

فيها فتحتين كبار على الجانبين على هيئة دايره كبيره كامله ،، وده يختلف عن

ال Simple face mask

اللى فيه ٥ دوابر صغيرين فى كل ناحيه ومعمولين هما نفسم على شكل دايره

فى الصورة دي

السهم بيشير الى الدايره اللى بيخرج منها ال

Exhaled air

والدايره دى اسمها

Exhalation port

والدوابر بتشير الى قطعه ملونه بالوان مختلفه اسمها

Air entertainment piece

كل واحده من ال

Air entertainment piece

جواها فتحتين وكل فتحه ليها Caliber

الفتحه اللى فى النص اسمها

Jet nozzle

وهيا دى اللى بتتحكم فى ال flow واللى بيتوقف عليهاFiO2

والفتحه اللى فى الجنب اسمها

Air entertainment port

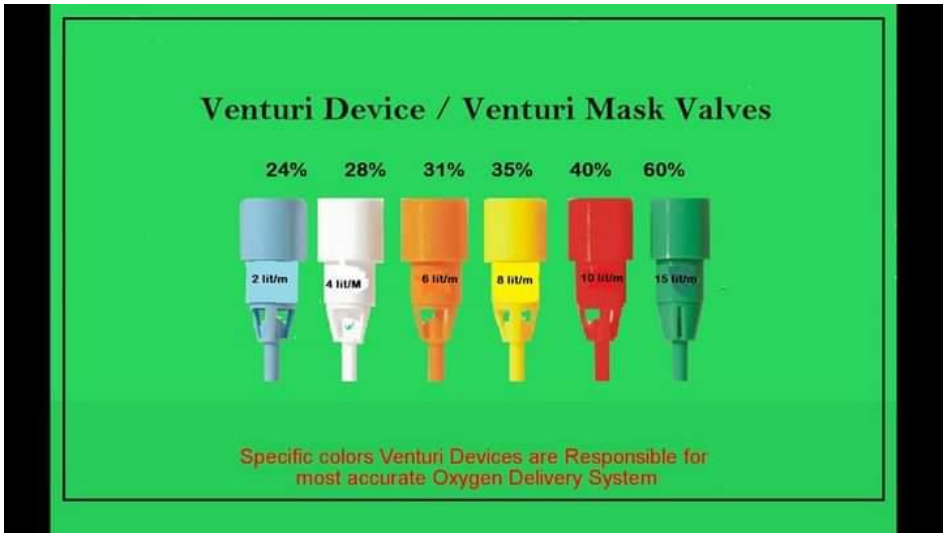
كلما ضاقت اللى فى النص وسعت اللى فى الجنب والعكس...

لكن فى النهايه يهمنا ال Jet nozzle

ليه ؟

لانها بتمثل ال flow وبتحدد الFio2 ،، ولون ال air entertainment piece بيختلف حسب الflow

فى النهايه بيهمنا ال flow كام وبيقابله FiO2 كام ،، مش لازم تحفظ الالوان ،، تعرف ال flow برقمه مش بلونه ولو عرفت اللون يبقى خير وبركه



2	> FiO2 : 24%
4	> 28%
6	> 31%
8	> 35 %
10	> 40 %
15	> 60 %

ملحوظة : طبعا ما ننساش شكل الفتحات بتاعة ال simple face mask ،،

عشان نقدر نميز بينه وبين ال venturi بسهوله

طبعا الاستخدام الرئيسى لل

Venturi mask

هو فى المرضى اللى عندهم

Type 2 respiratory impairement

اللى عندهم

CO2 retention

ودول غالبا هما مرضى

COPD

اللى بيدخلوا فى ال

Acute excerbation

وكمان هو الماسك اللى بنحطهم عليه لما يجيلهم كوفيد ١٩.....

****

أخيرا ايه هيا البرتوكول بتاع العلاج؟

Suggested plan for management of hypoxia in COVID-19 patients

بروتوكول هيئة المستشفيات التعليميه

A] Patients without CO2 retention with No history of COPD

(hypoxia patients with type 1 respiratory impairment (اغلب المرضى)

Group 1 (SPO2 below 85%)

غالبا بتكون حالاتsevere

طبعا المرضى دول هنبدأ الاكسجين معاهم عن طريق ال

Simple face mask

ما ينفعش ال nasal cannula هنا خالص مستحيل هتظبط ال(SPO2)

طب ال flow كام ؟

طبعا معروف ان الflow

5 – 10 L/min

سؤال :

طب هل كل المرضى اللى SPO2 بتاعهم تحت ال ٨٥% زى بعض ،، يعنى هل هنبدأ ب ٥ ونزود بالتدريج لو احتاجنا ؟

ج :

لا طبعا ،،

أولا : لو المريض

SPO2 80 – 85%

Start with Flow 5 L/min

وبعد مرور ١٠ - ٢٠ دقيقه

نشوف الSPO2 ،،

لو لسه اقل من ٩٤% هنزود ال flow لتر او اتنين يعنى ٦ او ٧ ونقيس تانى بعد

10 - 20 min

اتضبط بنكمل على كده مش اقل من ٢٤ ساعه مع المتابعه

- ما اتضبطش بنزود برضه ١ - ٢ لتر وهكذا لحد ما نوصل الى ١٠ ،، اتضبط المريض على كده بنكمل على الاقل ٢٤ ساعه مع المتابعه ،،
- ما اتظبطش ،، طبعا احنا عارفين ان الماسك اخره ١٠ ،، هنستخدم ماسك اعلى وهو Non rebreather

هنبدأ على ١٠ ونزود بالتدريج اذا احتاجنا بنفس الطريقه .. لحد ما نوصل للرقم اللى مضبط ال.. SPO2

ثانيا: لو المريض ال SPO2 عنده تحت ال ٨٠ %

هنبدأ بال

Simple face mask

على ١٠ على طول وده اعلى flow لو اتظبط على كده يبقى تمام بس غالبا مش هيتظبط ،،

فطبعا هاستخدم ال

Non - rebreather mask

وأعلى بالتدريج... بازود

1 - 2 litre

واعيد القياس كل

10 - 20 min

لحد ما اوصل ال SPO2 ≥ 94%

ويستحسن المريض ينام على بطنه فى الوضع

Awake prone،،

لان ده بيحسن ال

SPO2

⬅ لو وصلت ١٥ لتر ولسه مش واصل للتارجت ،، على طول هالجأ اما لل

High flow nasal cannula

او

High velocity nasal insufflation

⬅ ال venturi يمكن استخدامها ولكن هيا اصلا معموله للناس اللى عندها ال CO2عالى باستمرار زى ال .COPD

لو مفيش↙↙↙↙↙↙

High flow devices

فى المستشفى وكمان العيان مش type 2 ولا حتى ال

Venturi mask

عامل معاه حاجه على flow عالى ، طبعا الخطوه الجايه هى

NIV (Non-invasive ventilation)

ال NIV ،، ليه نوعين هما CPAP و BiPAP

المناسب هو [[CPAP mask]] ⬅

****

Group 2 (SPO2 > 85 %)

ودول المرضى اللى ال SPO2 عندهم اكتر من ٨٥ اول ما اتحجزوا فى المستشفى !

ودول هابدأ فيهم بال

Nasal cannula

سؤال:

هل كلهم زى بعض بغض النظر عن ال SPO2 ؟

ج :

لا طبعا ،،

⬅ لو المريض ال SPO2 من ٨٥% - ٩٠%

هنبدا

Nasal cannula

Flow 5 - 6 L/min

برضه هنقيس بعد

10 - 20 min

لو وصلنا التارجت (اكتر من او يساوى ٩٤٪) يبقى هنكمل ع كده ، على الاقل ٢٤ ساعه .

لو ما وصلناش -->

هنحط المريض على الماسك الاعلى >> Simple face mask

هنبدأ ب ٦ ل/د ،، اتضبط على كده اوك ، ما اتظبطش بنزود ١ - ٢ لتر كل ١٠ - ٢٠ دقيقه

ونقيس تانى وهكذا ونكمل بنفس طريقة المجموعه Group 1 ،، لحد ما نوصل للتارجت

اما لو المريض ال

SPO2= 91 – 93%

هنبدأ ب

Nasal cannula (flow 1 - 2 L)

ونزود بنفس الطريقه السابقه ،، لحين الوصول للتارجت

النقطه الاخيره (هاااااام جداااا)

لما اوصل للتارجت فى اى مجموعه من اللى فاتوا دول بغض النظر عن الماسك باكمل طبعا بنفس الماسك على نفس ال flow فتره لا تقل عن ٢٤ ساعه ... بعدها لو استمر الثبات ع التارجت بابدأ اعمل حاجه اسمها.....[[Weaning]] .....

وده عكس اللى فات تماما .

بانزل ١ - ٢ لتر كل شفت واتابع القياس برضه بحيث انه يفضل فى التارجت

ملحوظه : لو المريض ع Non -rebreather

وعملت weaning تدريجى بعد ما اتظبط وعمال انزل شويه شويه ،، اول ما اوصل لرقم ١٠

لو لقيت التارجت لسه مظبوط ،، طبعا هانزل بس مش هاقلل عن ١٠ على الماسك ده لانه اقل حاجه فيه ١٠

هانزل على الاقل وهو الSimple face mask

وافضل انزل و انزل بالتدريج لحد ما اوصل ٥ لتر بنفس الطريقه اللى فاتت ،،

طبعا مفيش نزول اقل من ٥ على ال... simple face mask

لما انزل هانزل على Nasal cannula بمعدل ٥لتر/د

وانزل بالتدريج بمعدل ٢ لتر/د

مع الحفاظ على ال Target SPO2

لحد ما اوصل اقل رقم ممكن اللى هو

Flow: 1 litre/min

لو وصلت للتارجت على الرقم ده معدش طبعا فى اقل من كده...

الخطوه اللى بعدها باشيل الماسك خالص ،، واسيب المريض على ال Room air

لو فضل ال

SPO2 ≥ 94 % on room air

فتره ما تقلش عن ٦ - ١٢ ساعه

Discontinue oxygen therapy

B] Patients with CO2 retention with history of COPD

(baseline chronic hypoxia with chronic respiratory acidosis) Type 2 respiratory impairment

العيانين دول اصلا عندهم Chronic hypoxia بطبيعتهم ويجب الحفاظ على ال

SPO2: 88 - 92% (target)

عشان ال Hypoxic drive

دى تفضل مشغله الrespiratory center

وبناءا عليه مش هندى اكسچين ليهم الا لو ال SPO2 < 88%

و هيبقى التارجت ما بين

88 - 92%

سؤال: طيب هنحط المريض على اى ماسك ؟

ج: هنا طبعا لازم نبدأ ب Low flow device والانسب هو ال.....Nasal cannula.....

هنبدا على ١-٢ لتر/د

ونقيس ال SPO2 مع ال ABG بعد نص ساعه

المريض لو ما وصلش للتارجت او ال CO2 عالى ،،

على طول هتحط المريض على ال Venturi

اللى هو معمول مخصوص عشان المرضى دول ...

سؤال: طب ال Flow على كام ؟

ج : هتعلى بال flow على نمره اعلى شويه

4 litre /min

وتقيس كل نص ساعه وتتابع ال SPO2 وتزود ال flow بالتدريج لحد ما توصل للتارجت طبعا من غير ال CO2 ما يعلى..

اول ما تثبت على ال Flow اللى مضبط التارجت ما بين ٨٨ - ٩٢ %

ما تسيبش المريض فترات كبيره على نفس ال flow ،،بل لازم تعمل weaning بسرعه وتنزل فى ال flow ،، اتنين باتنين لحد ما توصل ٦ ل/د بعدها لو احتاجت تنزل عن كده ،، غير لل

Nasal cannula 2 L /min

وبعدين لو استقر ال

SPO2 on target 88 - 92%

شيل الماسك ،،

وتابع SPO2 on room air

لو فضل على التارجت (SPO2 :88 - 92%) على ال room air فتره لا تقل عن ٦ - ١٢ ساعه

Discontinue oxygen therapy

ملاحظات هاااامة جداااا

==========

ملحوظه (١)

المرضى اللى محتاجين High flow devices

وما اتظبطوش على Non rebreather masks

وفى نفس الوقت مفيش

High flow nasal cannula

ممكن يتجربلهم Venturi على flow عالى ،،

طب لو بتزود ووصلت لاعلى حاجه وال SPO2

ما اتظبطش ،، طبعا الخطوه الجايه هيا ال

Noninvasive ventilation {NIV}

وهو هنا ال CPAP mask

ملحوظه (٢)

المرضى اللى عندهم ال

SPO2 < 85%

ممكن تبدأ ب

Non rebreather mask

على طول من الاول قبل ما تجرب ال simple mask

على flow بمعدل١٠ ل/د ،،

ابدأ

Non rebreather on flow 10 L/min

و ده يبقى افضل بكتير فى النتايج وفى توفير الوقت..

سؤال : لو بدأت ال CPAP تبدأ على كام ؟

ج :

CPAP 10 cm H2O + FiO2 60%

- If hypercapnic

CPAP 5 - 10 + PS 8 - 10 + FiO2 60 %

طبعا لازم تعمل

Assessment after 30 - 60 min

من بداية وضع المريض علىCPAP

شوف هل فيه

Signs of respiratory distress (RR ≥ 30)

Or

ABG show increase CO2?!

لو لقيت حاجه من الاتنين دول ما تطولش على ال CPAP

⬇⬇⬇⬇⬇⬇⬇

Shift to invasive mechanical ventilation

N.B: Early intubation is the rule, prolonged CPAP is more injurious than we think...

اما لو ال SPO2 وصل للتارجت على الارقام المبدأئيه لل CPAP ومفيش

Signs of respiratory distress

Or

Development of respiratory acidosis

كمل على ال CPAP

وزود بالتدريج اذا احتجت لحد ما توصل للتارجت وبعد استقرار الحاله على التارجت لمده ١٢ ساعه ابدأ اعمل

.....Weaning.....

وقلل بالتدريج لحين فصل المريض من على ال CPAP الى الماسك الاقل فالاقل لحين الفصل النهائى

(يعنى الافضل ننزل لل high flow nasal cannula ،، مش موجود يبقى ال venturi ،،

مش موجود يبقى ال Non-rebreather mask

سؤال: لو العيان احتاج Mechanical ventilation

ايه ال parameters ؟

ج :

- Start with controlled mode either pressure or volume
- Targets are ↴↴
  - Tidal volume : 4 - 8 ml/kg
  - Plateau pressure < 30
  - RR can be increased up to 35
  - FiO2 : start with 100 %

وبعدين قلل بالتدريج

عاوزين ال

- SPO2 ≥ 90
- PH > 7.25
- PEEP > 5 depending on hemodynamic status
- Prone position مده لا تقل عن ١٥ ساعه متقطعين

المريض بينام على مخدات بالمنظر ده

واخيرا لو المريض ما اتظبطش على ال Mechanical ventilation

اخر شئ بنلجأ له هو ال ECMO

وخصوصا فى حالات ال

Severe ARDS due to Covid- 19