"أجهزة التخدير"

- إن الهدف من هذا الفصل هو شرح و وصف الأجهزة المستعملة لإيصال الغازات من مصدرها إلى رئتي المريض , و لا يمكننا بالطبع أن نتناول جميع الأجهزة المصنوعة بالتفصيل و إنما نركز على المبادئ العامة للأجهزة و على بعض المعدات شائعة الاستعمال .
- تم إدخال نظام الغازات المنقولة عبر أنابيب طبية إلى معظم المشافي الكبيرة و هي تُغني عن وضع عدد كبير من الاسطوانات داخل غرف العمليات .
- و أما أقسام نظام الغازات الحديث فهي :
1- مستودع الغازات .
2- أنابيب التوزيع في المشفى .
3- مخارج الأنابيب و تتوضع على سقوف و جدران غرف العمليات .
4- خراطيم مرنة تصل المخارج الغازية بجهاز التخدير .
5- وصلات بين الخراطيم المرنة و جهاز التخدير .
6- جهاز التخدير .
- تقع مسؤولية الأقسام من 1-3 على عاتق الهيئات الهندسية و الصيدلانية أما داخل الغرف فتقع المسؤولية جزئياً على عاتق المخدر في تفقد الأقسام من 4-6 .

- مستودع الحجوم الغازية :

1- الأوكسجين O2 : التزويد بالأوكسجين هو مطلب أساسي في كل غرفة عمليات جراحية يؤخذ الأكسجين باستخلاصه من الهواء السائل .
في المشافي الصغيرة يُعطى الأوكسجين من مجموعتين من الاسطوانات الموصولة مع بعضها
في المشافي الكبيرة تخرج أنابيب الأوكسجين من مستودع للأوكسجين السائل الذي يُحفظ بحرارة – 165 درجة مئوية و بضغط 10.5 بار في وعاء أو خزان عملاق عازل للحرارة مع حجم معزول عن التبخر , قد تمر بعض الحرارة من البيئة المحيطة عبر طبقتي الوعاء العازل مما يزيد من ا لتبخر و يرفع الضغط داخل الوعاء فإذا ارتفع الضغط إلى ما يزيد عن 17 بار يُفتح صمام الأمان طار حاً الأوكسجين الفائض , و عندما ي نقص جريان الأوكسجين و ينخفض الضغط إلى مستوى أقل من 10.5 بار يُفت ح صمام الحجم المعزول عن التبخر ليسمح للأوكسجين السائل بالخروج إلى المبخر و منه إلى الأنابيب المعزولة .
- تُوضع مستودعات الأوكسجين السائل بعيداً عن مبنى المشفى بسبب خطر الحريق .

2- غاز ثاني أوكسيد النايتروس N2O :
- يُصنع من نترات الأمونيوم بعد تسخينها و يخزن في المشافي في اسطوانات زرقاء موصولة بوصلات متشعبة و مزودة بصمامات تحرير ضغط لمنع حدوث انفجارات
- يُحفظ بدون تبريد لأن درجة الحرارة الحرجة هي 36.5 درجة مئوية و عندما ترتفع الحرارة عن ذلك يتحول من الحالة السائلة إلى الغازية .

3- الهواء الطبي المضغوط :
- يتم تزويد العمليات به من اسطوانات خاصة ضمن نظام الغازات المنقولة عبر أنابيب و يجب أن يكون ذا نوعية طبية , و يحفظ في اسطوانات خا صة بلون أسود ذات عنق طويل أبيض .

مخارج الغازات :
تتوضع عادة على سقوف و جدران غرف العمليات و لكل منها لونه الخاص و وصلته النوعية
1 -التخلية : أصفر اللون , يسحب على الأقل 40 ليتر/ دقيقة من الهواء الحر .

2 -الهواء المضغوط : أبيض / أسود اللون .
3 -أوكسيد النايتروس : أزرق اللون .
4 -الأوكسجين : أبيض اللون .
5 -التنظيف : مخارج لطرد الغازات الزائدة بدون ألوان مميزة .

جهاز التخدير : أقسامه :

1 - مدخل الغازات : يتم عبره تلقي الغازات المنقولة بالأن ابيب تحت ضغط 4 بار و الآتية من مستودعات الحجوم الغازية أو من الاسطوانات .

2 - أنظمة قياس معدل جريان الغازات أو ما يسمى بمقاييس الصبيب .

3 - منظمات الضغط : تُخفّض ضغط الغازات يواسطة صمامات للتحكم بالجريان , تستعمل منظمات الضغط في أجهزة التخدير لثلاثة أغراض :

1. لإنقاص الضغط العالي للغاز في الاسطوانة إلى مستوى آمن .
2. لحماية تجهيزات آلة التخدير من التلف (مثل صمامات تنظيم الجريان) .
3. مع استعمال محتويات الاسطوانة نجد أن الضغط داخ ل الاسطوانة يتناقص و آلية التنظيم تحافظ على تناقص ثابت للضغ ط و تلغي الحاجة للقيام بضبط مستمر لأجهزة تحكم عداد الجريان .

4 - محلل أو حساس للأوكسجين .

5 - إنذار انخفاض الأوكسجين و صمام الأكسجين المباشر : إذا انخفض ضغط الأوكسجين هناك صمام يغلق أوتوماتيكياً النايتروس و خطوط الغازات الأخرى لمنع إيصال خليط غازي ناقص الأكسجة إلى المريض و كذلك هناك إنذار صوتي مسموع بوضوح و لمدة زمنية كافية . يزود صمام الأوكسجين المباشر جريانأ عالياً 35-75 ليتر / دقيقة دون أن يمر على مقاييس الجريان أو المبخرات و لذلك هناك خطورة عالية لإحداث رض رئوي إذا استخدم و المريض موصول إلى دارة التنفس لذا يجب الحذر الشديد في هذه الحالة .

6 - المبخرات : الغاية منها تبخير المادة المخدرة السائلة الطيارة لإيصالها إلى المريض بتراكيز معروفة حسب الأرقام الموجودة عليها .

7 - منفسة لتلقي الغازات و الأبخرة و إيصالها للمريض مع إنذار لانقطاع الدارة .

8 - مرطب و جهاز إرذاذ .

9 - جهاز لسحب الغازات الفائضة و طردها إلى خارج غرف العمليات للإقلال من تلوث الجو المحيط .

أنظمة التنفس (دارات التخدير) :

- إن عمل دارة التخدير هو إعطاء الأوكسجين و غازات التخد ير للمريض و استبعاد أو طرد غاز ثاني أوكسيد الكربون .
- يجب أ ن تؤمن دارة التخدير إمكانية التنفس العفوي مع أقل جهد ممكن من قبل المريض مع إمكانية التحويل إلى التنفس اليدوي أو الميكانيكي بشكل بسيط و سريع .
- تصنيف دارات التخدير : تصنف دارات التخدير وفقاً لوجود أو لعدم وجود الكلس الصودي الذي يستخدم لامتصاص غاز ثاني أوكسيد الكربون عبر تفاعلات كيميائية حيث يحدث تغير في لون الكلس الصودي من الأبيض إلى البنفسجي و هذا يدل على إشباعه بغاز ثاني أوكسيد الكربون و ضرورة تغييره .
- تركيب مادة الصودالايم أو ما يسمى الكلس الصودي :
  1 - $Ca(OH)_2$ (ماءات الكالسيوم) .
  2 - $NaOH$ (ماءات الصوديوم) .
  3 - KOH (ماءات البوتاسيوم) .
  4 - سيليكا .
  5 - مواد طبية .

- يتم امتصاص CO2 وفق المعادلات الكيماوية التالية :

$$Co2 + 2\ NaOH \rightarrow Na2Co2 + H2O + Heat$$

$$Na2Co3 + Ca(OH)2 \rightarrow 2\ NaOH + CaCo3$$

تصنيف دارات التخدير :

1 -دارات مفتوحة و نصف مفتوحة : لا تحتوي على الكلس الصودي .

2 -دارات مغلقة و نصف مغلقة (الدارات الحلقية) : تحتوي على الكلس الصودي .

الدارة المفتوحة :

- مثالها القناع المكشوف و هو عبارة عن إطار معدني بيضوي الشكل مُغطى بالشاش حيث يتم تشريبه بالايتر و يُرفع من فترة لأخرى لطرد Co2 و هو غير مستخدم حالياً .
- ميزاته : رخيص , سهل الاستعمال , لا يوجد مقاومة .
- سيئاته : عدم ثبات مستوى التخدير , تلوث غرفة العمليات بغاز الايتر , خطورة الانفجار و الاشتعال .

الدارة نصف المفتوحة :

- المبدأ : إيصال غازات التخدير إلى المريض عبر أنابيب خاصة و إطراح الغاز المزفور إلى الهواء الجوي عبر دسامات تحرير الضغط .
- تصنف الدارة نصف المفتوحة حسب مابليسون إلى ست أنظمة (الشكل 1) :

1-مابليسون A أو دارة ماجيل : عبارة عن خرطوم مجعد بطول 110 سم مع ك يس التنفس و دسام تحرير الضغط .

ميز ات دارة ماجيل : تستخدم في تخدير الأطفال حيث أنها عديمة المقاومة وتقلل من الجهد الذي يبذله الطفل أثناء التنفس العفوي و يمكن استخدامها بسهولة في التنفس اليدوي .

مساوئ دارة ماجيل : تلوث غرفة العمليات بالحجوم الضائعة من الغازات المخدرة و هي غير اقتصادية .

2-مابليسون B : يكون مدخل الغازات قرب القناع الوجهي و ليس لهذه الدارة استخدامات حالياً .

3-مابليسون C : و هي نظام الآمبو المستخدم لتهوية المرضى أثناء النقل أو الإنعاش .

4-مابليسون D . 5- مابليسون E . 6- مابليسون F .

الدارة المغلقة :

المبدأ : إع ادة استنشاق نفس الغازات المزفورة من قبل المريض بعد التخلص من غاز ثاني أوكسيد الكربون .

الميزات : 1- التوفير في كمية الغازات المستخدمة (اقتصادي) .

2- التقليل من تلوث الوسط المحيط بالغازات المخدرة .

3- زيادة رطوبة الغازات المستنشقة و بالتالي التقليل من ضياع حرارة المريض .

الأجزاء : مخرج الغازات الطازجة , صمام شهيقي وحيد الاتجاه , انبوبان شهيقي و زفيري مع وصلة بشكل حرف Y تُوصل إلى المريض , صمام زفيري وحيد الاتجاه , صمام تفريغ , كيس التنفس , كيس الكلس الصودي , المنفسة (الشكل 2) .

المساوئ : الحاجة لوجود أجهزة مراقبة مستمرة لتراكيز الغازات المستنشقة (O2 – N2O) .

4- **الدارة نصف المغلقة :** عند فتح صمام التفريغ يخرج جزء من الغازات المزفورة إلى الهواء الجوي و تتحول الدارة المغلقة إلى دارة نصف مغلقة .