جهاز التخديرAnaesthetic machine

جهاز التخدير : هو الجهاز الذي يزود المريض بالأوكسجين والغازات التخديرية ثم التخلص من غاز ثاني أوكسيد الكربون والغازات التخديرية المزفورة .

- يتألف جهاز التخدير بشكل عام من:

1. طرق لتزويد الغازات من الأسطوانات الموصولة أو من منابع طبية تنقل بالأنابيب عبروصلات خاصة.
2. أنظمة قياس معدل جريان الغازات "مقاييس الجريان"٠
3. جهاز لتبخير مواد التخدير الطيارة "المبخر"٠
4. أنظمة تنفس لتلقي الغازات والأبخرة وتوصيلها للمريض٠
5. جهاز لسحب غازات التخدير للإقلال من تلوث الجو المحيط ٠

تزويد الغازات:

تزود الغازات تحت ضغط يعادل 4 بار ضمن خطوط الأنابيب، ينقل كل واحد منها غازاً ما بعينه ، وفي بعض الحالات يتم تزويد هذه الغازات بواسطة أسطوانات الغازات الطبية حيث تنطلق الغازات منها تحت ضغط مرتفع جداً مما يتطلب وجود منظم للضغط بين الأسطوانة وعدادات الجريان٠

- تعد إسطوانات النايتروس أوكسايد وإسطوانات الأوكسجين الأكثر استخدامًفي هذا المجال :

أ – إسطوانة الأوكسجين : Oxygen Cylinder

- عادة ما يكون لون جسمها أسود وذروتها بيضاء أو تكون كلها بلون أبيض٠
- يوجد منها عدة قياسات أشهرها قياس يحوي 6000 ليتراً وأخر يحوي 8000 ليتراً٠
- يبلغ الضغط داخلها حوالي 137 بار، ولكن يتم تخفيضه لقيم أدنى من ذّلك بكثير عند وصوله لجهاز التخدير٠

ب – إسطوانة النايتروس أوكسايد : Nitrous Oxside Cylinder

- عادة ما يكون لونها أزرق بالكامل، ويحفظ الناتيروس أوكسايد فيها تحت ضغط 44 بار٠
- تتوافر بقياسات متعددة حيث تحوي أكبرها 9000 ليتراً من هذا الغاز٠
- يحفظ النايتروس في هذه الأسطوانات كسائل مضغوط يتحول جزء منه إلى غاز كلما نفذ جزء منه٠
- يجب وضع أسطوانات النايتروس أوكسايد خلال الاستخدام بوضعية عمودية بحيث يبقى الجزء السائل في أسفلها٠
- قد تبرد الأسطوانة خلال الاستخدام المستمر بسبب فقدان الحرارة الكامنة بعملية تبخر السائل المخدر مما قد يؤدي لتشكل الجليد على الجزء السفلي من الاسطوانة٠

مقاييس الجريان : Flowmeters

- مقياس الجريان هو ذاك الجهاز الذي يقيس سرعة جريان الغازات التخديرية عبر جهاز التخدير إلى الدارة التخديرية ومنها إلى المريض٠
- يوجد في الممارسة نوعان شهيران من مقاييس الجريان هما :

1. **مقياس الكرة** الذي تؤخذ القراءة فيه من الخط الأفقي المنصف للكرة٠
2. **مقياس البكرة** "Bobbin " الذي يسمى روتاميتر، تؤخذ القراءة من قبته ٠

يملك الروتاميتر بعض الشقوق الصغيرة التي تجعله قابلاً للدوران وإن هذا الدوران ينقص أخطاء القراءة الناجمة عن احتكاك المكوك مع جدران المقياس نتيجة إنقاص الشحنات الكهربائية السكونية واللزوجة الخاصة بالمكوك٠

- تحدث بعض المشاكل عند استخدام مقاييس الجريان نذكر منها :

أ – الأنبوب المائل عن الشاقول : يسبب هذا الميلان تغيراً في شكل حلقة مقياس الجريان وبالتالي تغيراً في الجريان، وعندما تلامس البكرة الجدار ويحدث الاحتكاك فإن ذلك يؤدي لقراءات غير دقيقة٠

ب- الكهرباء الساكنة : تسبب خطأ بمقدار 35% والتصاقاً للبكرة بالأنبوب ، ويمكن التقليل من هذا الأمر بطلي الوجه الداخلي للأنبوب بطبقة شفافة من الذهب أو القصدير٠

ج- التلوث : يسبب تراكم الأوساخ على البكرة التصاقاً فيها وتغيراً في حجم الحلقة وبالتالي خللاً في دقة القياس٠

المبخرات : Vaporizers

- **المبخر :** هو الجهاز الذي يوضع فيه المخدر الطيار" الهالوتان ، الإيزوفلوران ، الانفلوران " بحالة سائلة ثم يتحول إلى غاز يحمل مع الغازات التخديرية الأخرى إلى المريض٠
- تتوافر وصلات نوعية خاصة لملأ المبخر بواسطة قارورته الخاصة به وفائدة هذه الوصلات هي أنها تنقص احتمال تسرب السائل الطيار وبالتالي تقلل من تلوث الوسط المحيط ، كذلك بما أن الوصلات نوعية لكل مبخر على حدة فهي بذلك تمنع وقوع الخطأ بملأ المبخر بالسائل المخدر غير الصحيح٠
- يجب تنظيف مبخر الهالوتان مرة واحدة على الأقل كل أسبوعين بعد إفراغه من الهالوتان بسبب تراكم التيمول فيه الذي يسبب بتراكيزه العالية خللاً وبطئاً في عملية تبخر الهالوتان نفسه بالإضافة لاحتمال ارتفاع تركيز التيمول المتبخر والذي قد يؤذي المريض لدى استنشاقه بهذه التراكيز العالية٠

أنظمة التنفس : Ventilation Systems

تتألف من الدارات التنفسية التي درسناها في الفصل الأول ومن المنفاس٠

المنفاس Ventilator أو جهاز التنفس الإصطناعي هو جهاز آلي مصمم لإدخال الهواء أو الأوكسجين (مع أو بدون غازات التخدير)إلى رئتي المريض وإخراج ثاني أوكسيد الكربون CO_2 لتعويض التنفس الطبيعي أوالمساعدة عليه٠
يتألف المنفاس مبدئياً من خزان يزود بالهواء أو الأكسجين، ومجموعة من الصمامات والأنابيب، ووصلة قابلة للإستبدال مخصصة لوصل الدارة بالجهاز٠
يعمل الجهاز على ضغط الهواء أوالأوكسجين إلى رئتي المريض من خلال صمام شهيقي حيث يحدث الشهيق ، ويتم الزفير عند تحريرالضغط بسبب مرونة الرئتين عن طريق صمام زفيري يسمح للهواء بالخروج ٠
قديماً (كلاسيكياً) كانت تقسم أنظمة التنفس في المنفسة إلى نظامين رئيسين :

1. نظام مضبوط الضغط : Pressure Controlled

حيث نحدد مسبقاً الضغط الذي تتوقف عنده المنفسة عن الشهيق وتبدأ مرحلة الزفير٠

2. نظام مضبوط الحجم : Volume Controlled

حيث نحدد مسبقاً الحجم الذي تتوقف عنده المنفسة عن الشهيق وتبدأ مرحلة الزفير ٠
حالياً هناك أنظمة أخرى متعددة لاداعي للتفصيل بها ٠
تستخدم المنافس في غرف العمليات وفي العناية المركزة وفي بعض الحالات في المنازل٠

جهاز كنس الفضلات الغازية : Scavenger

يقوم هذا الجهاز بكنس الغازات من غرفة العمليات منعاً للتلوث، وإن المصادر الرئيسة للتلوث بالغازات والأبخرة هي :

1. تسرب الغاز من المنفسات٠
2. الغاز المزفور المدفوع عبر صمام التصريف لنظام التنفس٠
3. التسرب من خلال بعض المعدات كالقناع غير المناسب٠
4. الغاز المزفور من قبل المريض بعد التخدير٠
5. إراقة السائل الطيار عند ملئ المبخر٠

- على الرغم من أن الجهود قد تركزت على إزالة الغاز من القطب الزفيري للنظام التنفسي فإنه يجب توجيه الجهود لاستحداث طرائق أخرى للتقليل من التلوث :

1. التقليل من استخدام الغازات والأبخرة المخدرة: حيث يقلل استعمال النظام الحلقي من تلوث الوسط المحيط، وكذلك يمكن الإستغناء عن المخدرات الإنشاقية باستخدام المخدرات الوريدية أو تقنيات التخدير الناحي٠
2. استخدام محركات الهواء: حيث أن استعمال وحدات تحديد وتحريك الهواء يتيح تغيراً سريعاً في هواء غرفة العمليات وبالتالي تقل نسبة التلوث٠
3. العناية عند ملأ المبخرات: بحيث تستخدم الوصلات الخاصة لئلا يراق المخدر الطيار خارج المبخر٠

ملاحظة : يضاف للمكونات السابقة لجهاز التخديرفي الأجهزة الحديثة المكونات التالية :

6. أجهزة تحليل الغازات : حيث نعرف نسبة الأوكسجين والمخدر الإستنشاقي في هواء الشهيق والزفير٠
7. أجهزة قياس الحجوم التنفسية : مثل قياس الحجم الجاري وحجم الدقيقة التنفسية الخ٠
8. أجهزة قياس الضغوط ٠
9. أجهزة ترطيب :لترطيب الغازات القادمة إلى المريض لمنع تخرش الطرق التنفسي والتقليل من فقدان الحرارة٠
10. أجهزة الإنذار٠
11. أجهزة قياس الحرارة٠