فيزيائيون في ماربورغ يكافحون فيروس كورونا

THE BREATHING PROJECT

نتمنى كلنا أن تكون الإجراءات المتخذة من قبل الحكومة الفدرالية كافية لتجاوز أزمة فيروس كورونا و أن لا يتم تجاوز إمكانيات النظام الصحي. إذا ازداد عدد الحالات الحرجة بصفة ملحوظة في الأسابيع القادمة ، فيمكن كذلك أن يصبح عدد أجهزة التنفس الاصطناعي غير كافي في ألمانيا.

على الساعة العاشرة ، يشتغل فريق العمل 16\03\2020منذ يوم الإثنين على الضوئيات لأشباه الموصلات على ابتكار أجهزة تنفس اصطناعي بسيطة يمكن تصنيعها بسرعة و بتكلفة ضئيلة.

شخصا لهم30في هذه الأثناء، توسعت المجموعة و هي تعد حاليا أكثر من خبرة في مجالات متنوعة، بينهم تقنيون من المستشفى الجامعي و أعضاء عديدون من قسم الفيزياء انضموا إلينا. نحن أيضا قيد الاتصال بعديد الأطباء و التقنيين الاستشفائيين للاستفادة من خبرتهم.

نحن حاليا بطور إيجاد حلول مختلفة لمناطق مختلفة من العالم. بالنسبة الى هذه الدول التي لا تمتلك بنية تحتية صحية مثالية مثل دول العالم الثالث ، فقد اخترنا مقاربة بسيطة: أن نبتكر أجهزة تنفس اصطناعي ترتكز على "Ambu-bags" ضئيلة السعر و المتوفرة بكميات كبيرة.

في المقابل ، نحن نعمل على مقاربة أضخم و أكثر تعقيدا: أن نقوم بابتكار عنصر لأجهزة ضخ الهواء الموجب المتواصل حتى نتمكن من استعمالها كأجهزة التنفس الاصطناعي في وحدة العناية المركزة. مثل هذه الأجهزة

متوفرة و تستعمل بكثرة في أوروبا لمعالجة انقطاع النفس الانسدادي النومي: حوالي المليونين من هذه الأجهزة تستعمل في المنازل الألمانية. هذه فكرة عبقرية وجدها يوم الثلثاء مساء تقنيان سوف نتحفظ عن ذكر إسميهما حاليا لكي لا توجه لهم عديد العروض.

أجهزة ضخ الهواء الموجب المتواصل المعدلة لن تكون بقوة و عصرية أجهزة التنفس الاصطناعي المسوقة. و بالتالي يمكن أن تكون غير ناجعة كفاية بالنسبة للإصابات الحرجة بفيروس كورونا و التي يكون فيها استعمال أجهزة التنفس الاصطناعي الحديثة المسوقة إجباريا. لكن بعد تعافي المريض في غضون عدة أيام ، يمكن الاستغناء عن أجهزة التنفس الاصطناعي المسوقة. في تلك الحالة ، يمكن على الأرجح استعمال أجهزة ضخ الهواء الموجب المتواصل المعدلة التي صنعناها لنفسح المجال الى استعمال الأجهزة المسوقة للحالات الجديدة الأكثر خطورة.

نحن حاليا بصدد العمل على تطوير هذه الأجهزة و على منحها الخصوصيات المحددة من قبل الخبراء.

هذا الموقع سوف يبقي المتابعين مطلعين يوميا على آخر مستجدات مشروع التنفس"".

هدفنا هو أن نجعل نتائجنا متوفرة للجميع و أن ننشر أعمالنا حتى يتمكن الجميع حول العالم من توظيفها.

<u>حل أجهزة ضخ الهواء الموجب المتواصل +:</u>

أجهزة ضخ الهواء الموجب المتواصل هي وسيلة متعارف عليها لعلاج مشاكل النوم التنفسية مثل انقطاع النفس الانسدادي النومي. عند

استعمالها ليلا ، تحافظ هذه الأجهزة على انفتاح المجاري التنفسية من خلال خلق ضغط موجب.

لقراءة المزيد

أجهزة ضخ الهواء الموجب المتواصل هي وسيلة متعارف عليها لعلاج مشاكل النوم التنفسية مثل انقطاع النفس الانسدادي النومي. عند استعمالها ليلا ، تحافظ هذه الأجهزة على انفتاح المجاري التنفسية من خلال خلق ضغط موجب متواصل. أجهزة ضخ الهواء الموجب المتواصل متواجدة بكثرة في المنازل و المستشفيات.

لقد قمنا بتطوير استعمال هذا الجهاز بطريقة مناسبة غير اجتياحية لتمكين المرضى من التنفس. ذلك سوف يمكننا من تجنب النقص في الأجهزة عالية الثمن.

لتحقيق تنفس ناجع لدى المريض، يجب استعمال مستويات مختلفة من الضغط خلال الشهيق و الزفير. العنصر الذي صنعناه سوف يدرج بين جهاز ضخ الهواء الموجب و أنبوب الهواء و يحول مستوى الضغط المتواصل الى مستويات متغيرة خلال الشهيق و الزفير.

حلنا يحتوي على مكونين:

نظام المشابك-

وحدة التحكم-

المشابك تعدل مستوى الضغط في قناع الوجه من خلال الانفتاح و الانغلاق. وحدة التحكم تتحكم بمحرك السيرفو لتطبيق هذه العملية. فريقنا قام بكتابة الشيفرة لتحقيق تتالي الانفتاح و الانغلاق و بالتالي الدعم المثالي لعملية التنفس. هناك عناصر إضافية في تصميمنا تخول للجهاز

ملازمة مستويات معينة من الضغط لا يتم تجاوزها. و أيضا نحن نخطط لتصميم روابط تصل الجهاز بإمدادات الأكسيجين.

يمكن طباعة معظم المكونات التي يحتويها جهازنا بالطابعات ثلاثية الأبعاد. يمكن شراء بعض المكونات الإضافية مثل وحدة التحكم و محرك السيرفو من محلات الالكترونيات.

لقد قمنا مؤخرا ببناء أول نموذج مبدئي للتحقق من الفكرة و تقييم الوظائف الأساسية. الفيديو الموالي يظهر النموذج المبدئي:
https://youtube.com/video/RCZkSUAaGAo

يمكن معاينة الاختبارات المتقدمة (بتاريخ مارس) في الفيديو الآتي:
https://youtu.be/A6qe4ckgw8U

الفيديو الآتي يصور اختبار نموذجنا المبدئي الثاني (بتاريخ مارس):
https://youtu.be/xVVP6O_0aLg

لقد تم عرض النموذج المبدئي على ثلة من الأطباء و لاقى ردة فعل إيجابية.

حاليا، نحن نقوم بتطبيق اقتراحاتهم و كذلك بالعمل على إبقاء ضغط الهواء ضمن مستويات معينة و هذا مهم جدا طبيا لضمان تنفس متواصل بدون صعوبات. سوف يتم بعد ذلك اختبار الوظائف الجديدة حينما تصبح متوفرة.

+ حل "Ambu-bags":

أو الأكياس الهوائية تستعمل في حالة الإسعافات الأولية "Ambu-bags" لعلاج الأشخاص الذين يعانون من صعوبات في التنفس. و هي تتكون من

قناع للوجه نضغط عليه يدويا و بالون نضغط عليه ثم نخلي سبيله على التوالي باليد الأخرى.

لقراءة المزيد

أو الأكياس الهوائية تستعمل في حالة الإسعافات الأولية "**Ambu-bags**" لعلاج الأشخاص الذين يعانون من صعوبات في التنفس. و هي تتكون من قناع للوجه نضغط عليه يدويا و بالون نضغط عليه ثم نخلي سبيله على التوالي باليد الأخرى كما تبينه الصورة في الأعلى.

هدفنا هو:

- إحكام تثبيت القناع على وجه المريض.
- إدماج أنبوب بين القناع و البالون يكون أيضا مربوطا بصمام PEEP.
- تصميم نظام يتحكم به حاسب أحادي اللوح للضغط الأوتوماتيكي على البالون.

هذه الفكرة ليست جديدة مائة بالمائة. حيث قامت جامعات أمريكية بإنجاز برهنة مشابهة. التجديد في فكرتنا يكمن في البحث عن حلول سريعة و سهلة انطلاقا من موارد متوفرة بكميات كبيرة من المستحسن في كل دول العالم. و لهذا، نريد أن نستعمل مكونات أولية متوفرة في محلات الالكترونيات أو الهاردوير أو نتحصل عليها من خلال الطابعات ثلاثية الأبعاد.

لقد توصلنا إلى الكثير خلال الساعات الأولى من العمل:

الفيديوهات الموالية تبين حلين لإمداد رئة اصطناعية بالهواء من خلال ساعة، تمكنا من الانتقال من رسم 48الضغط على بالون. على امتداد تخطيطي بسيط على السبورة إلى هذا النموذج المبدئي، الذي نعمل حاليا على تطويره:

- النموذج المبدئي رقم 1:

https://youtu.be/WBRh84ZB7WY

النسخة المحسنة بتاريخ 21مارس :

https://youtu.be/jRI9RI85cY4

- النموذج المبدئي رقم 2:

https://youtu.be/ayCN4X92DkY

بالإضافة إلى ذلك، فقد تم تعديل قناع الوجه حتى يتناسب مع رؤيتنا. قطع مصنوعة تحصلنا عليها بالطباعة ثلاثية الأبعاد مع 3حيث استعملنا مثبت صناعي (فيلكرو) متوفر في محلات الهاردوير. من خلال دمج كل القطع مع بعضها، تمكنا من احكام تثبيت القناع علو وجه المريض مثلما يبينه الفيديو التالي:

https://youtu.be/nbvRsaHKcOc

و فيما يلي يوجد فيديو في تفسيري:

https://youtu.be/nbvRsaHKcOc

رجاء، نذكركم أننا لا يمكن أن نمنح أي شهادة ضمان. الحصول على مثل تلك الشهادات يتطلب الكثير من الاختبارات و المعاينات. و بالتالي فإن استعمال أجهزتنا في الحالات الاستعجالية يتحمل مسؤوليته الطاقم الطبي الذي قرر استعماله.

المشروع مساند من قبل وزارة التعليم العالي و البحث العلمي و الفنون و كذلك من قبل نادي روتاري بماربورغ "Hessen" بمنطقة.

للتواصل معنا:

الدكتور مارتن كوخ:

breathing.project@physik.uni-marburg.de