

吸入デバイスと マウスピースの新規デザイン

肺を患う患者さまのために

気管支喘息と慢性閉塞性肺疾患(COPD)は、全人口の3-6%の有病率で、患者数は530万人と推定されている。この治療の基本である吸入療法に使用する噴霧吸入器の問題点を改善できる新しい吸入デバイスとマウスピースを紹介する。

日本大学

芸術学部

大学院芸術学研究科

造形芸術専攻

講師

肥田不二夫



日本大学芸術学部美術学科工業デザイン専攻卒業。赤井電機株式会社勤務後、日本大学教員となる。医療機器の実践的製品開発研究を行う。

本研究では、日本デザイン学会 第66回、68回、69回研究発表大会にてグッドプレゼンテーション賞受賞

共同研究者：生産工学部 中川一人専任講師

医学部 権 寧博教授 伊藤 玲子兼任講師

ポイント

- 噴霧と呼吸との同調が難しい
➡使用者自身のタイミングで薬剤を吸引することが可能
- ボンベをプッシュし噴霧する際、手に掛かる力の負担が大きい
➡片手で持ち易く約1/3の握力でpMDIボンベを押すことが可能
- 薬剤の口腔内付着による不快感により決められた回数を吸入できない
➡咽頭後壁面積が多くなり薬剤が喉の奥まで流れ易くなる

こんな研究や開発ニーズに

- 本提案は簡単な力で一般的なスパーサーと同量の薬剤が吸入可能
- マウスピースにより、噴霧が安定し適切に吸入し易い

共同研究先を
募集中

喘息患者さんに役立ちたい。医療に貢献したい等、全く新たな製品開発を検討している企業を探しています。

気管支喘息及び慢性閉塞性肺疾患(COPD)のための吸入デバイスとマウスピースの新規デザイン

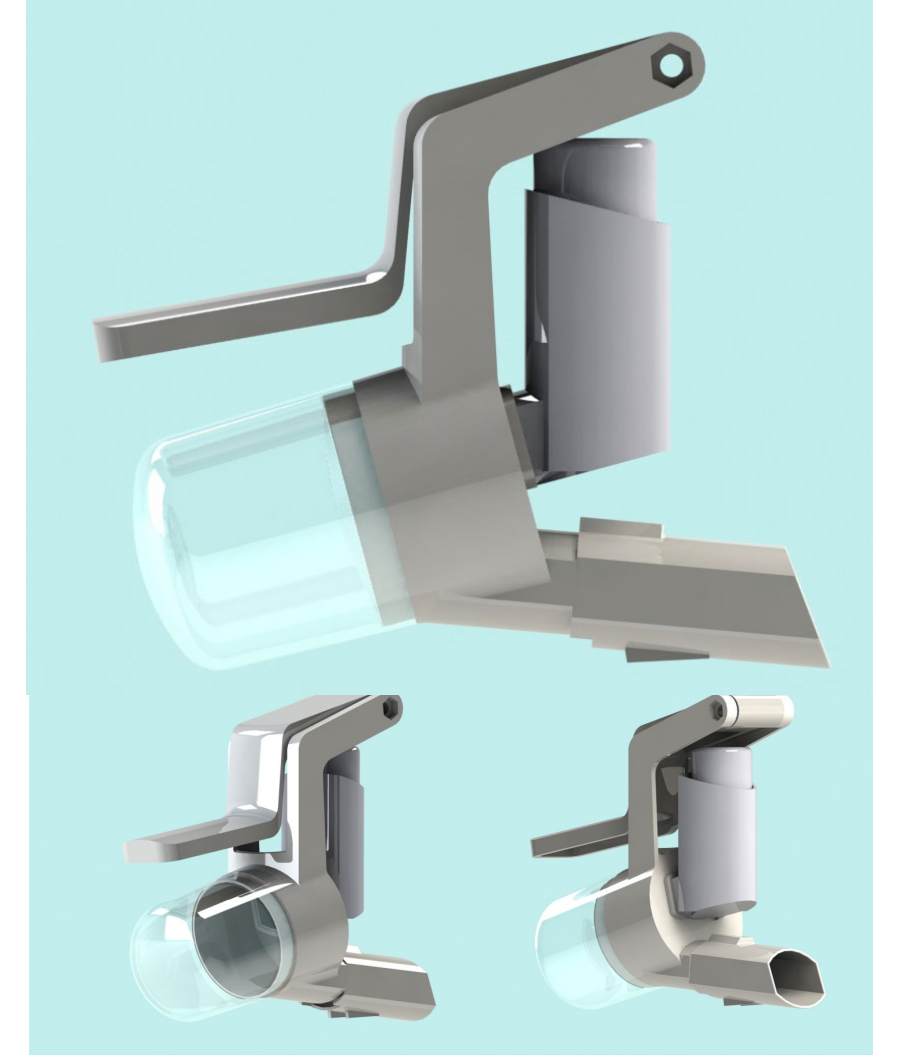
日本大学 大学院芸術学研究科 造形芸術専攻 講師 肥田不二夫

研究背景・目的

日本では気管支喘息と慢性閉塞性肺疾患(COPD)は、全人口の3-6%の有病率で、患者数は530万人と推定されている。この治療の基本は吸入療法であり、その一つに加圧式定量噴霧吸入器(pMDI)がある。これは薬剤エアゾールポンペを専用のアクチュエーターに差し込み、エアゾールポンペを押すことにより薬剤が噴霧され吸引するもので、世界で数億人が使用している。

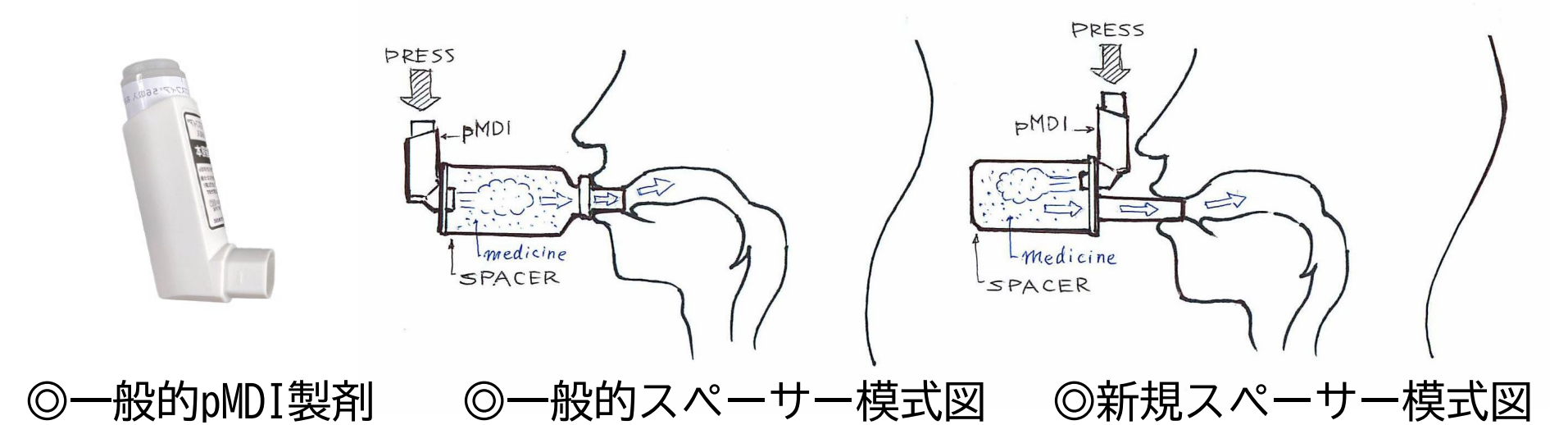
このようなpMDIには以下の問題がある。

- ①噴霧と呼吸との同調が難しい人がある。
 - ②子供や高齢者はポンペをプッシュし噴霧する際、手に掛かる力の負担が大きい。
 - ③ステロイド薬剤の口腔内付着による不快感により決められた回数を吸入できない。
- これらを改良・改善する為、吸入デバイスとマウスピースの新規デザイン開発を行った。



原理・方法

- ①については一般的にpMDIを筒型容器に挿入・噴霧し、挿入口と反対側から吸引する吸入スパーサーがある。これに対して筒内に浮遊した薬剤はどの方向から吸引しても同等であるとの仮説を立て、pMDIを挿入・噴霧した同一側から自らの呼吸で吸っていくものとした(図1)。
- ②については直接指でポンペを押すのではなく、槌子の原理を応用し、レバーを使って押す力の軽減を試みた(図2)。
- ③についてはpMDIを咥える際に舌が持ち上がり、喉を狭くする傾向があるため舌を押し下げる舌圧子の原理を利用したマウスピースを試作モデル化して実証実験を行い口腔内撮影を通して画像データの分析調査を行う(図3)。



◎一般的pMDI製剤

◎一般的スパーサー模式図

◎新規スパーサー模式図



(図1)

(図2)

結果

- ①噴霧口から放出された薬剤は筒型容器奥まで届き、内部で渦を巻く様に流れ、噴霧口と同側にある吸入口に向かう流れを確認出来た(図4)。また容量については薬剤の流れを解析ソフトを使い解析した結果。最終的に総量の約80%で筒型容器容量の大小に関わらず一定であることが確認出来た。
- ②ポンペを押す力=指圧は約1/3~1/4に軽減された。
- ③全体の傾向として、マウスピースを使用することにより薬剤の流れを阻害する舌の面積が減少し、喉奥の咽頭後壁面積が増加したことが伺えた(図5)。



(図3:左=撮影模式図/右=実験様子)

(図4)



(図5:左=赤色=舌、青色=咽頭後/中=マウスピース無/右=マウスピース有)

まとめ

- ①使用者自身のタイミングで薬剤を吸引することが可能。
 - ②片手で持ち易く約1/3の握力でpMDIポンペを押すことが可能。
 - ③咽頭後壁面積が多くなり薬剤が喉の奥まで流れ易くなる。
- 以上により本提案は簡単な力で一般的なスパーサーと同量の薬剤が吸入でき、マウスピースを使用することで噴霧が安定し適切に吸入し易いと考えられる。またマウスピースは直接pMDIに装着することも可能であり、通常 of 患者さんの吸入効果も高まると考えられる。喘息患者さんに役立ちたい。医療に貢献したい等、全く新たな製品開発を検討している企業を探しています。

◎マウスピースを装着した新・吸入スパーサー

