

注目演題
Pick up!

Scientific Meeting

第38回日本美容皮膚科学会総会・学術大会

2020年9月12～13日 京王プラザホテル

会 頭：船坂 陽子(日本医科大学医学部皮膚科学教授)

テーマ：美容皮膚科を極める

教育講演 I

新型コロナウイルスに有効な 222nm-UVCは 皮膚発癌を起こさない

国定 充

神戸大学大学院医学研究科内科系講座皮膚科学分野講師

Summary

新型コロナウイルス感染症 (Covid-19) は現在、世界的な脅威となり、同ウイルスに対するワクチンや有効な治療法が確立されるまでは感染リスク低減を主体とした生活様式を強いられることとなっている。元来、紫外線のUVC波長域はオゾン層で吸収されて地表に到達せず、また人体、とくに皮膚に対しては紅斑や発がん性などから有害一辺倒であると考えられてきたため、254nmを出力するいわゆる従来の殺菌灯のUVCランプは現在もヒトの立ち入れない場所での使用に限定されている。一方、より波長の短い222nm-UVCを照射するランプが開発された。これは254nm-UVCと同等の殺菌力を有するもので、SARS-CoV-2に対しても同様の高い殺菌効果があることが確認されているため、将来は医療施設や空港などの公共施設などにおける空間消毒等のリスク低減目的で非常に有効な手段となり得る¹⁾。

一方、問題となるのが人体に対する安全性である。われわれは色素性乾皮症A群モデルマウスというヒトの同遺伝性疾患と同様に、紫外線発がんの発生率が野生型と比して

約10,000倍高いとされるマウスに対して222nm-UVCを照射して皮膚および眼への影響の検討を行った。その結果、対象のUVBでは単回反応での強い紅斑反応や慢性照射で100%の腫瘍形成を示したのに対して、炎症反応および腫瘍はまったく生じず、さらに眼についても角膜炎や白内障なども認められなかった²⁾。理論計算上、健康人ヒト皮膚においては1回の殺菌で有効な222nm-UVCの線量の10倍量を実に109年間毎日浴びても皮膚癌がまったく生じないということになる。

なぜこのように高紫外線発がん形質を有するマウスにおいても222nm-UVCが高い安全性を示すのか。最も大きな要因はその透過率である。222nm-UVCは、たとえば1個の細菌の核は透過し、殺菌するが、皮膚においては角層のみ、またはそれ以上透過しても表皮の最外層までしか到達しない。紫外線発がんは細胞のDNAへの損傷がスタートとなり(ピリミジン二量体)、またそれらの損傷は光線角化症などの病理組織から明らかのように、基底層ががんの始まりとなっている。マウスでも数層ある表皮細胞を通して基底層の

細胞まで222nm-UVCは到達し得ないのである。

一方で懸念があるとすれば、手荒れのような角層や表皮にダメージがある場合の安全性である。これを模するため、われわれは色素性乾皮症A群モデルマウスの雄同士を同居させながら照射実験を実施した。雄マウスは同じケージで飼うと常に闘争し皮膚に多数の創を負うため、ヒトの手荒れモデルになると考えた。結果、これらの高紫外線発がん形質マウスにおいてもやはり乳頭腫を含めて皮膚腫瘍は1つも形成されず、結論としては手荒れがあってもわずかなマージンがあれば222nm-UVCは皮膚癌形成に重要な層まで到達せず、この点についても安全性が示されている。

References

- 1) Kitagawa H, Nomura T, Nazmul T, et al. Effectiveness of 222-nm ultraviolet light on disinfecting SARS-CoV-2 surface contamination. *Am J Infect Control*. 2020; S0196-6553(20)30809-9.
- 2) Yamano N, Kunisada M, Kaidzu S, et al. Long-term Effects of 222-nm ultraviolet radiation C Sterilizing Lamps on Mice Susceptible to Ultraviolet Radiation. *Photochem Photobiol*. 2020; 96: 853-862.