う蝕予防剤としてのクエン酸ソーダについて

小 原 シ ズ 子*

唾液のPHと、う蝕の発生に密接な関係のあることは古人から認められており、Grove¹⁾はう蝕のない口腔の唾液にはアンモニア含量が多いことを報告している。

此の意味において尿素や磷酸2アンモニウムが磨歯剤に配合されており、その成績については多くの報告がなされている²⁻⁵⁾。

その、う蝕予防の本体が、 NH_4^+ イオンの解離によるものであることは一般に認めるところである。尿素や磷酸2アンモニウムを配合する意義が唾液のPHを高めるだけのものではないが、然し口腔内のPHをあげることは、う蝕予防上大いに意味のあることである。

クエン酸ソーダは宇賀教授⁶⁾が、抜歯窩に適用して極めてよい成績をおさめており、このものが局所の血管を拡大してその部の栄養を佳良ならしめるであろうことは実験的にほぼ推測し得た。

またクエン酸ソーダは或る種の薬物と組み合わせると緩衝作用があることから、これを単味で口腔内に適用することにより唾液のPHがいかに変化するかを観察し、もしもPHを上昇させる作用を有するならば、う蝕予防剤として磨歯剤に配合することも、こころみるべきであると思ひ此の実験を行つた。

また、磨歯剤に配合すれば、毎日連用することになるので、毒性ならびに吸収作用についても考慮してみることにした。

実 験

A. 唾液 PH に対する作用

まず被験者の固有唾液PHを測定し、ついで尿素、磷酸2アンモニウム、クエン酸ソーダの各5%液にて含嗽せしめてから30秒毎に唾液PHを東洋濾紙PH試験紙により測定した。

その結果は、唾液PHが、7.0以上、6.0~7.0、6.0以下の各群について異なつていた。(各々をA群、B群、C群とした。)

(1) 尿素

A群は、はじめややPHの低下を見るが、次第に上昇

して2乃至3分で固有のPHにもどつた。

B群は、はじめに上昇してA群とほぼ近いPHに達するが、約1分で固有PHにもどつた。

C群はB群の固有PH近くまで上昇するが、漸次下降して約3分でPH 6.0以下に復帰した。(図1)

図 1

(2) クエン酸ソーダ

A群は、はじめPHの可成の上昇があり、時間とともに徐々に下降して4乃至5分後に固有のPHとなつた。

B群は、PH 7.0近くまで上昇してから非常にゆっくり下降し約8分後によりやく旧に復した。

C群はPH 6.5以上に上昇してから次第に下降して約5分後に元のPHに復帰した。(図2)

図 2

* 日本歯科大学薬理学教室 (教授 真泉平治)
昭和35年10月24日受付. 特別掲載

(3) 第2磷酸ソーダ

A群は、はじめPHが若干下降して約3分後に本来のPHとなった。

B群は、はじめやや上昇し、1乃至2分で旧に復した。

C群も、はじめ可成の上昇を認めたが、1乃至2分で元のPHに復帰した。(図3)

(4) 磷酸2アンモニウム

A群は、はじめPHが低下してのち次第に上昇し、3乃至4分で本来の値になる。

B群は、ややPHが上昇してのち下降、1乃至2分で旧のPHに復した。

C群は、はじめA・B両群と同じ位のところまで上昇、後次第に下降して約3分後に復元した。

B. 歯牙浸漬実験

クエン酸ソーダの0.1%、1.0%、10.0%の各濃度の水溶液に入抜去歯牙を投入して、37°Cで放置し、エナメル質の硬度の変化を観察した。

エナメル質の硬度は、モースの硬度計で5乃至6であったが3週間後にも硬度の変化は認められなかった。

C. 家兔頸動脈圧に対する作用

1%尿素液を家兔の静脈に1.0 cc/kg注射したが、血圧に変化を認めなかった。

1%磷酸2アンモニウム 1.0 cc/kgの静注により血圧は可成著明に下降した。(写真1)

1%クエン酸ソーダ 1.0 cc/kg, 10%クエン酸ソーダ 1.0 cc/kg, いずれの静注の場合にも血圧には全く変動を認めなかった。

D. 家兔摘出腸管に対する作用

(Magnus 法)

1%尿素 0.5cc (タイロッド液約30cc) にて別家兔小腸は若干収縮が大となり、1.0液 0.5ccではむしろ腸管運動の抑制が見られた。(写真2, 3)

クエン酸ソーダは0.1%で変化を認めず、(写真4) 1.0%では尿素と同じく若干の収縮増加を見た。(写真5)

10%液は腸管運動の一時的に可成強い抑制があつた後著明な収縮を来した。(写真6)

総括ならびに考察

人間の固有唾液のPH 6.0以下から7.0以下まで各個人により可成の差が認められ、水素イオン濃度の高低によつて各薬剤に対する反応も異なつていた。

しかし、クエン酸ソーダで含嗽した場合、唾液PHの値に関係なくPHの上昇ならびにその持続が他の薬剤にくらべて目立つて著しかった。

すなわちクエン酸ソーダは磨歯剤に配合することにより、口腔内PHを一定時間高めるのに役立つと思われる。

また連日の使用でエナメル質が損傷されるおそれはク

エン酸ソーダ水溶液に抜去歯牙を浸漬する実験からまず否定してよいと判断した。

クエン酸ソーダの最小致死量は 静脈注射 の場合大で 0.39 g/kg, ウサギで 0.4~1.6 g/kg であり⁷⁾輸血などの際にも血液とともに可成の量が注入されても何の異常も認められないから毒性についても心配する必要はないようである。

家兎頸動脈圧に対する影響も10%溶液 1.0 cc/kg の静

脈注射でも全く変化が見られなかった。

Magnus 法による家兎別出腸管運動実験で少量で無作用, 中等量で亢進, 大量で抑制後亢進が見られた。

このような作用が如何なる機転で起るのかは追究しなかつたが, これは薬理学的興味に属する問題であり, 実際の応用面ではあまり意義がないと判断したためである。

結 論

1) クエン酸ソーダは唾液 PH を上昇させる程度及びその持続時間において他の薬物に優る。

- 2) エナメル質に損傷を与えるおそれはない。
- 3) 家兎の静脈に可成り大量を注射しても頸動脈圧に影響を与えることができなかった。
- 4) 家兎剔出腸管の運動を中等量で亢進、大量で抑制後亢進する、しかし此の現象も磷酸 2 アンモニウムのそれに比較すれば、はるかに弱いものである。

文 献

- 1) Grove: J. A. D. A. (247) Feb. 1935. —2) K. R. Howes: J. A. D. A. (280) Mar. 1953. —
- 3) 柳生, 他: 第 1 回口腔衛生学会総会, 昭和 27 年. —4) 片山: 第 2 回口腔衛生学会総会, 昭和 28 年. —
- 5) 川口, 他: 歯科医学 (660) 3 号, 21 卷. —6) 宇賀: 歯学, 第 42 卷, 1-2 号. —7) 池田: 薬物致死量集, 昭和 28 年, 南山堂.

ON SODIUM CITRATE AS PREVENTIVE FOR DENTAL CARIES

By

Shizuko OBARA

Pharmacological Laboratory Nippon Dental College

(Director: Prof. H. Maizumi)

Urea, ammonium phosphide, sodium citrate and sodium phosphide were made into 5% solutions, and after gargling with these, the patients were examined as to changes in the pH value of their saliva.

Of these four chemicals, sodium citrate was found to be the best with regard to pH rises and the duration of effect.

Sodium citrate is free from the danger of impairing the enamel of teeth.

When injected into the veins of rabbits, it hardly affect their carotid pressure.

On exposed rabbit intestines, it works stimulatively in a medium dose and restrictively in a large dose.

The effect of ammonium phosphide usually contained in tooth paste or powder has much stronger effect than sodium citrate on the carotid pressure of rabbits and the motion of their exposed intestines.