

単 3 形リチウム乾電池が初期搭載された医療機器の運用に関する検討

松月 正樹

三重大学医学部附属病院 臨床工学部

1. 目的

医療機器に初期搭載される単 3 形乾電池には、従来、アルカリ乾電池が多く使用されているが、近年では電池の長寿命化や軽量化の観点から、リチウム乾電池が採用される例も増えている。これに対応するため、一部の医療機器には「リチウム」「アルカリ」の電池種別を選択できる設定機能が備わっている。

しかし、電池種別の設定と実際に使用する電池の種類が異なる場合、駆動時間の短縮や残量表示の誤認など、運用上の課題が生じる可能性がある。

本研究では、機器の設定と異なる電池を使用した場合の駆動時間を評価し、実運用における注意点と改善策を検討する。

2. 方法

ポータブル SpO₂ モニタ Nellcor™ PM10N (コヴィディエンジャパン社) を用いて、機器設定 (リチウム／アルカリ) と電池種別 (リチウム／アルカリ) の 4 通りの組合せで駆動時間を測定した (図 1,2)。リチウム乾電池には、Energizer 社、アルカリ乾電池には、ダナウェイ社を使用した。

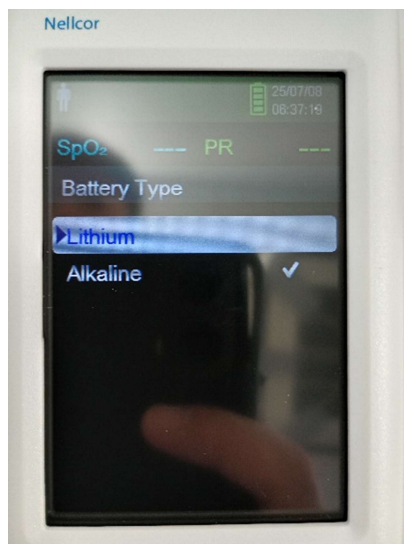


図 1. 機器設定



図 2. リチウム乾電池 (左)、
アルカリ乾電池 (右)

測定時は、パルスオキシメータチェッカ vPad-O2 (メッツ社) を用いて、成人標準設定 (SpO₂:97%、BPM:72、脈波:100%) のパルス波形を入力した

(図 3)。また、駆動時間に関する機器のパルスビープ音やディスプレイ輝度は初期設定とした。



図 3. 測定環境

3. 結果

リチウム乾電池では、いずれの設定でも 1 日以上長時間駆動が可能であり、機器設定による駆動時間の差は認められなかった (表 1)。一方、アルカリ乾電池において、リチウム設定はアルカリ設定と比べて約 1 時間短く (約 11%)、残量表示の誤認や早期の「電池切れ」判断が発生する可能性が示唆された。

表 1. 測定結果

電池種別	機器設定	駆動時間
リチウム	リチウム	25時間58分
リチウム	アルカリ	26時間3分
アルカリ	アルカリ	8時間42分
アルカリ	リチウム	7時間49分

4. 考察

リチウム乾電池は、アルカリ乾電池

より初期電圧が高く、電池自体の放電特性が一般の乾電池と異なるため[1]、電池種別選択機能を備えている場合が多い。

今回、測定に用いたポータブル SpO₂ モニタの電池残量指標表では、同じ電圧でもリチウム設定時の閾値が高い。このため、アルカリ乾電池を使用時に実際の残量よりも少なく表示され、早期の交換を促す結果となったと考えられる。

医療現場では、リチウム乾電池が初期搭載されていた場合においても、交換時には約 20 倍もの価格差や調達性の観点からアルカリ乾電池が使用される。対策として、初期搭載がリチウム乾電池であったとしても、機器設定は電池種別に影響を及ぼさなかったアルカリ設定に変更すべきである。

5. 結論

医療機器の電池種別設定がリチウムである場合、アルカリ乾電池を使用すると駆動時間の短縮や残量誤表示が生じるリスクがある。本研究から、導入時に電池種別設定をアルカリに変更することで、これらのリスクを軽減できる可能性が示された。

参考文献

- [1] David C. Bock, Amy C. Marschilok, Kenneth J. Takeuchi 他. Batteries used to power implantable biomedical devices . Electrochimica Acta, Vol. 84,2012, p.155–164