

July30, 2010

生活習慣病予防社会実験結果報告 (1)

横浜市大大学院医学研究科
情報システム予防医学
山末耕太郎、朽久保修

【背景】 超高齢少子化が急速に進んでいる。わが国の医療費は年間約 34 兆円に達し、今後益々増大することが予想されている。寝たきり介護の必要な人も年々増大し、介護費用、介護人の負担も増大している。寝たきりの人の半数は脳血管障害が関係するが、これは高血圧症をはじめとする危険因子の管理で約 6 割は予防可能と推定されている。生活習慣病予防のため、2008 年度に国の特定健診（メタボ健診）が始まった。メタボの基準に入る人は、糖尿病を発症するリスクは 7～9 倍以上、心筋梗塞や脳卒中を発症するリスクは約 3 倍といわれているが、健診時だけの指導では不十分で、日々の家庭での健康関連データの測定とそれに基づいた適切な指導が必要である。我々も過去に散発的に血圧、体重、歩数計などの機器やそれに微弱無線システム、赤外線通信機能をつけ、PC や携帯電話を使用して、家庭で測定したデータを受信し、指導してきたが、1 月間位の指導で効果があっても、終了するとリバウンドすることが多く見られた。またネット環境が整わず、送信がうまくいかない、携帯電話の機種により、赤外線通信できないなどの問題があった。

昨年 7 月の本会で生活習慣病予防の社会実験を実施することが決まり、血圧計、体重計、歩数計、尿塩分計を募集した被験者の各家庭で測定していただき、Bluetooth 通信を使用して、データを送信していただき、市大医学部、神奈川県予防医学協会で管理指導することを昨年 10 月より開始し、本年 2 月中間報告が行われた。その後の継続または新規を含めた実験結果を報告する。

【方法】

科学技術の経済の会からメタボ基準予備軍を含めたメタボ該当被験者を募集し、他 1 名を加え、合計 7 名が参加した。各被験者は家庭で貸し出された以下の機器で測定した。

体重計： UC321PBT-C (A&D Medical 社製、最小目盛り 0.1K g) Bluetooth 通信機能

血圧計： Ua-767PBT-C(A&D Medical 社製)、Bluetooth 通信機能あり

歩数計： シチズンデジタル歩数計 TW700, USB ケーブルつき (シチズンズン・システムズ社 製)

尿塩分計：我々の研究室と河野エムイー研究所と共同開発した塩分摂取量簡易測定器「減塩モニタ」で Bluetooth 通信機能を持たせるために、3V リチウム電池(CR-2032) 1 個を 2 個に増量し、Bluetooth モジュールを組み込んだものを使用した。

システムソフト：利用者用、管理者用 (株式会社アイテクノ)

図 1 にシステム構成を示す。

体重、血圧測定は起床後、排尿後と就寝前の2回実施。血圧測定は座位、1-2分後測定。1回目のデータを送信。歩数計は就寝前に送信。尿塩分計は就寝前排尿（採尿しない）後、起床後1回目までの尿を指定の容器（1L）に採取し、塩分計をセットし、電源を入れると、関数式で計算された1日の推定塩分摂取量が表示されるものを使用。

システム全体構成



図1 システム 概要

【結果】

長期参加者の特性

参加者7名中、3名は仕事が忙しい、通信がうまくいかない、時間がかかる等の理由で、1月以内で中止し、4名(全員 男性)が長期間継続使用して頂いた。年齢、参加当初の身体特性、実施期間は表1に示す。BMIの平均は26.1と高めであった。実施は3ヶ月-6.7月とかなり長期間実施して頂いた。

表1 被験者の特性と参加期間

| 被験者 | 年齢 | 身長(m) | 体重(Kg) | BMI(Kg/m ²) | 実施期間 | 期間(月) | 備考 |
|-----|------|-------|--------|-------------------------|-----------|-------|-------|
| A | 47 | 1.76 | 86 | 27.8 | 3/18-7/24 | 4.2 | |
| B | 57 | 1.76 | 75 | 24.2 | 12/16-7/8 | 6.7 | |
| C | 64 | 1.58 | 65 | 26.0 | 2/7-5/7 | 3.0 | 降圧剤服用 |
| D | 67 | 1.7 | 76 | 26.3 | 2/18-7/1 | 4.5 | |
| 平均 | 58.8 | 1.70 | 75.5 | 26.1 | | 4.6 | |
| SD | 8.9 | 0.1 | 8.6 | 1.5 | | 1.6 | |

測定データ変化

最初の1週間と12週目の被験者の体重、血圧、塩分量、歩数のバイタルデータの平均の変化は表2に示される。12週目(3ヶ月)で最初の週に比べ、体重、拡張期血圧に有意な低下が見られた。塩分量は12週目にリバウンドが見られた被験者がいて、減少見られなかった。

表2 バイタルデータの変化

| | 1週目 | 12週目 | |
|--------------|------------|------------|------------|
| 体重(Kg) | 75.7±8.2 | 73.0±8.8 | p=0.008** |
| 血圧(mmHg) | | | |
| 収縮期 | 136.5±17.8 | 132.3±15.2 | p=0.115 |
| 拡張期 | 91.3±16.5 | 86.5±16 | p=0.0015** |
| 塩分摂取量(g/day) | 9.9±1.7 | 10.2±2.2 | p=0.757 |
| 歩数 | 8019±1855 | 10030±1659 | p=0.2875 |

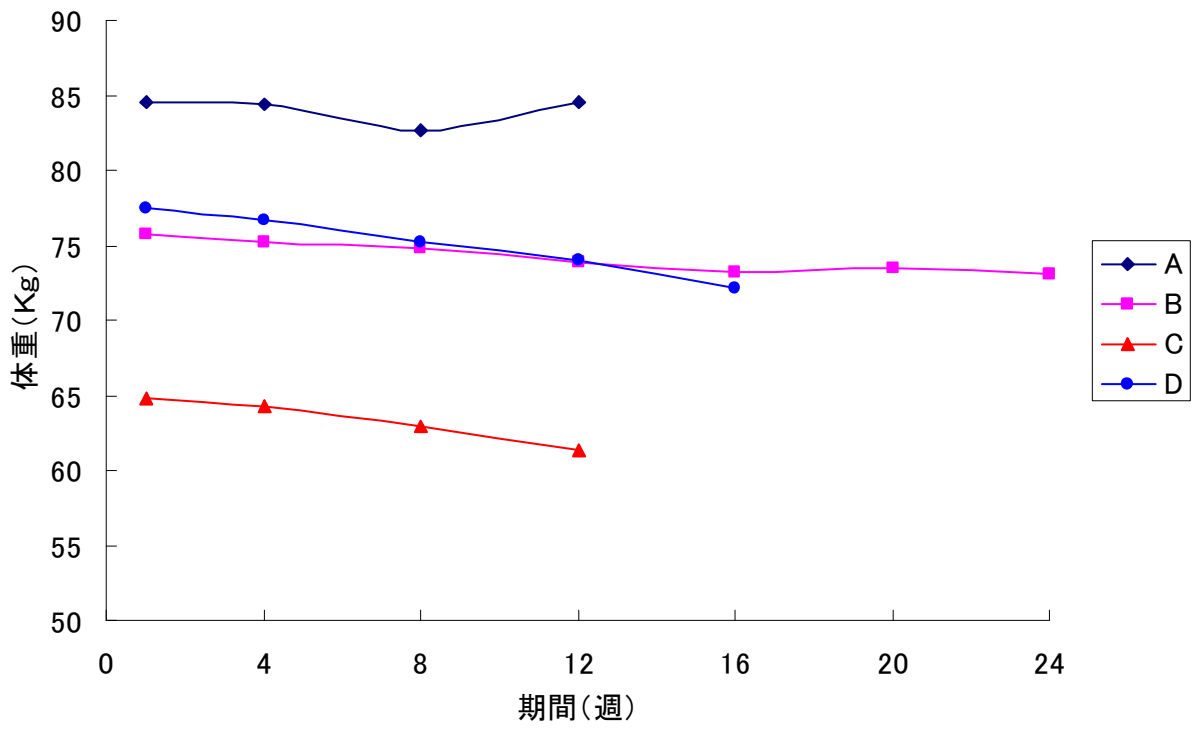


图 2 体重变化

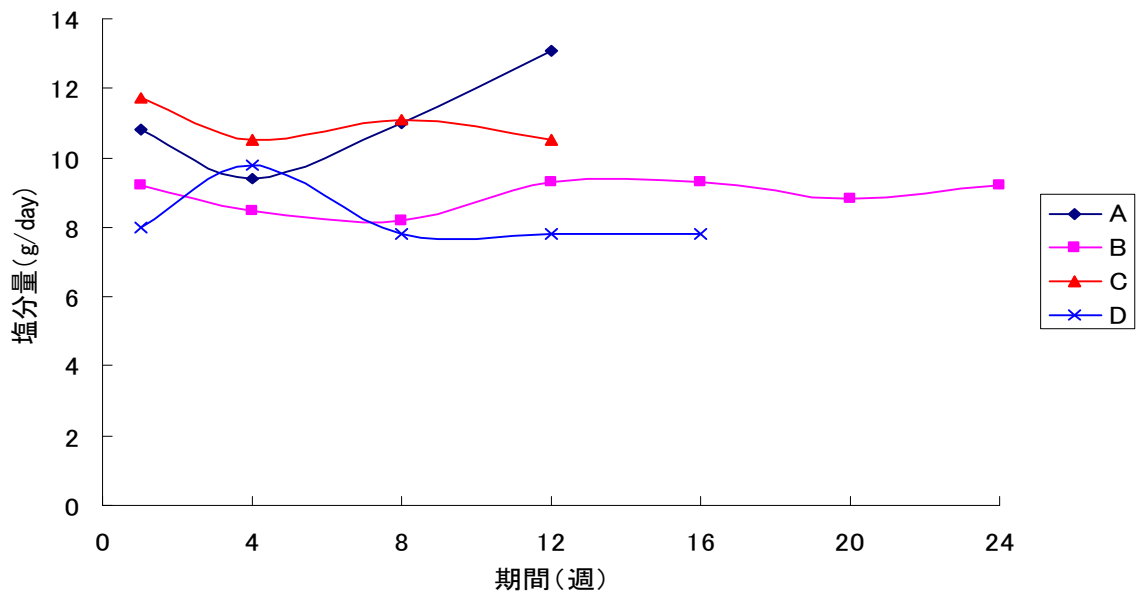


图 3 塩分摂取量变化

システムでの問題点と対策（被験者からのコメントも参考）

1. 尿塩分計関係

- ・ 従来のものは3V電源(CLR-2032 1個)で、1年以上電池交換不要であるが、Bluetooth通信には5V電源必要のため、電池2個にした。当初塩分計へは3V分しか配分していなかったため、1週間位で電池交換必要だった。6V配分に切り替え後は半年間問題ない。
- ・ 現在のものは夜間8時間分の尿と仮定して、1日の量を推定しているが、短い睡眠の人も多く、不正確となる。→ 塩分表示量 $\times\sqrt{8/x}$ (x=採尿時間) で計算できるが将来的には時計機能を組み込みたい。
- ・ 女性では採尿しにくい。→ 市販の女性用採尿器で採り、計量カップに移し変えてもらう。
- ・ カップに採尿しないで、センサーにかけるだけでできないか?→スプーンに濃度センサーをつけ、量は精密体重計で採尿前後の重量差で測り、時計機能を入れて、時間補正して、1日の量を推定できる装置を試作したが、トイレ内のスペースが狭くなり、不評。新築時は床に組み込みやすいので可能。
- ・ 塩分計をPCの近くにもっていくのが不便。→トイレから中継点用いて通信できるようにしたい。

2. 体重計、血圧計

- ・ Bluetooth通信でつながりにくいときがある。→ PCに対するセンサーの方向性、距離の問題が一因のようだが、Continua仕様のものはつながり易いといわれているので確認したい。

3. システム

- ・ PCを立ち上げ、待機しておく必要がある。→ケルコム(株)のライフスタイルコンバーターのように専用の通信機器に測定機を接続し、送信するものもありますが、レンタル量+バケット通信量を払う必要があります。
- ・ 測定忘れしない工夫が必要。(アラーム機能など)

まとめと今後の検討

- ・ 今回の社会実験で、運動、食事への関心が高まり、メタボ改善効果があることが確認された。塩分量は減少できなかったが、指導面で不十分だったので、今後改善したい。
- ・ システム、機器に対する問題点も改めてわかったので、今後改良する。
- ・ 通信関係ではBluetooth Continua対応機器、省電力タイプのものの検討、UWB通信を検討する。

謝辞

社会実験に多大の尽力をいただきました科学技術と経済の会に感謝します。

