

運動施設利用者の運動実践状況、腹囲と食知識・感覚との関係

マツバラ タケシ ウエキ マコト マエダ トオル
 松原 建史*1 植木 真*2 前田 龍*3

目的 運動を実践しているにも関わらず、腹囲がメタボリックシンドローム（MetS）の診断基準に該当したまま改善しない者が大勢いる。この原因が摂取カロリーにあることは想像に難しくなく、上記の者では食知識の不足や食感覚にズレが生じている可能性がある。そこで本研究では、研究Ⅰとして、公共運動施設利用者を対象に、腹囲と食知識・感覚との関係性について、研究Ⅱとして、運動実践状況を把握できるデータに絞り込んで、運動実践状況、腹囲と食知識・感覚との関係性について明らかにすることを目的とした。

方法 対象を、研究Ⅰでは公共運動施設を利用している男性284人と女性616人の計900人、研究Ⅱでは研究Ⅰの対象者のうち、運動の実践状況が把握できた男性139人と女性295名の計434人とした。腹囲測定は非伸縮性メジャーを用いた自己測定で行い、運動実践状況として、過去1年間における自転車エルゴメータとトレッドミルの運動時間から週当たり運動量を算出した。食知識・感覚の調査は、食品カロリーを伏せた寿司と焼き鳥屋メニューそれぞれ数十種類の中から、自分の好みの組み合わせと一番カロリーが低いと思う組み合わせを選択させ、寿司と焼き鳥屋の自分の好みの組み合わせの平均値を嗜好スコア、一番カロリーが低いと思う組み合わせの平均値を最低予想スコアとし、これと運動実践状況ならびに腹囲との関係性について分析した。

結果 研究Ⅰにおいて、腹囲がMetSに該当する者（MetS群）としない者（正常群）に群分けし、食知識・感覚を比較したところ、嗜好スコアは正常群の方が、最低予想スコアはMetS群の方が有意に高値を示した。研究Ⅱにおいて、最低予想スコアは、週当たり運動量と腹囲を基に群分けをした高運動量&MetS群が高運動量&正常群と低運動量&正常群よりも有意に高値を示し、低運動量&MetS群は二つの正常群と差を認めなかった。

結論 運動を実践しているにも関わらず、腹囲がMetS判定のまま改善していない者の原因として、カロリーが高い食品を好むことが影響しているのではなく、食品カロリーに対する知識不足か、感覚がズレていることが影響している可能性が示唆された。また、運動量が多い者で、この傾向が特に強いことが示唆されたことから、今後の支援では、運動量が多い者を中心に、食品カロリーの正しい知識を浸透させていくことが必要であると考えられた。

キーワード 運動実践者、メタボリックシンドローム、運動量、食品カロリー、横断的研究

I 緒 言

メタボリックシンドローム（以下、MetS：

Metabolic syndrome）という言葉がこれほどまでに広まり、各自治体や全国健康保険協会等でも特定健康診査ならびに特定保健指導に力を

*1 ㈱健康科学研究所取締役・研究開発グループリーダー *2 同事業運営グループスタッフ

*3 同管理統括グループチーフ

入れて取り組んでいるにも関わらず、MetS該当者数は、全国的にここ数年は横ばいで推移しており、改善の兆しが見られない¹⁾。平成17年から平成27年まで福岡・佐賀県内における公共運動施設利用者の腹囲を断続的に調査した結果でも、MetS診断基準に該当する者の割合は、男性が約50%、女性が約25%で変化していないことが報告されている²⁾。これは、同一対象者を追跡調査した結果ではないため、推測の域を出ることはできないにしても、運動の実践・習慣化だけでは腹囲を減少させるのに限界があることを示唆していると捉えることもできる。そして、この観点に立った場合、体重、脂肪量の減少を引き起こすには、エネルギー出納バランスが重要であることは言うまでもなく、運動施設利用者という運動を習慣化できている者の腹囲の変遷を考えると、エネルギー摂取の方に問題があることは想像に難くない。

先行研究において、Mattissonらは余暇活動レベルが高い者ほど、摂取したカロリーの実際量に比べて、自身が摂取したと考える予測量の方が低い、つまり、活発な人ほど摂取したカロリーを過少に見積もる傾向があることを報告している³⁾。さらに、身体活動・運動との関連性までは検討されていないものの、上記のような摂取カロリーの過少見積もり者では、適正・過大見積もり者よりも体重が重いこと⁴⁾、摂取カロリー過少見積もり者の特徴として、三大栄養素のうち、脂質の見積もりが低く、蛋白質と糖質の見積もりが高いことや⁴⁾、砂糖や脂質が多く含まれた食品に対する見積もりが低いことが報告されている⁵⁾。この様に、摂取カロリー過少見積もり者では、摂取カロリーに対して鈍感なだけでなく、栄養成分の面からも太りやすい・やせにくい食感覚が身に付いてしまっていると言える。特に、運動を実践・習慣化しているにも関わらず、MetSの改善が見られない者では、摂取カロリーの過少見積もり等の食知識の不足や感覚のズレが、その原因として考えられるものの、腹囲、運動実践状況と食知識・感覚の関係性について検討している報告は、われわれの知る限りでは存在しない。加えて、摂取

表1 対象者の特性

研究 I	男性 (284人)	女性 (616人)
年齢 (歳)	65.1±12.7	63.3±11.0
腹囲 (cm)	86.6±7.7	81.3±8.6
MetS該当者の割合 (%)	59.2	14.8
研究 II	男性 (139人)	女性 (295人)
年齢 (歳)	68.0±9.3	65.5±7.9
腹囲 (cm)	86.0±6.7	81.0±8.0
MetS該当者の割合 (%)	54.0	11.5

注 1) データは平均値±標準偏差で示した。

2) 略語：MetS：Metabolic syndrome (メタボリックシンドローム) MetS該当者とは、腹囲がMetS診断基準に該当する者のことを指す。

カロリーの過少見積もりなど、食知識の不足や感覚のズレに関する報告は、食習慣・文化が日本とは異なる欧米人を対象にしたものがほとんどで、日本人を対象とした報告が少ないという現状もある。この点からも日本人における腹囲、運動実践状況と食知識・感覚との関係性について検討することは、意義があると考えた。

以上のことから本研究では、研究 I として、多人数の公共運動施設利用者のデータを用いて、腹囲と食知識・感覚との関係性について、研究 II として、運動実践状況を把握できるデータに絞り込んで、腹囲、運動実践状況と食知識・感覚との関係性について明らかにすることを目的とした。公共運動施設等では少数のスタッフで多くの利用者に対して支援を行っている。このため、個別支援のための時間を十分に割くことができず、食事や間食に関する支援までは手が回らないという限界がある。そこで本研究では、この課題解決に向けた今後の支援策を検討するための、基礎的研究という位置づけとしても取り組んだ。

Ⅱ 方 法

(1) 対象者

対象は、20歳以上で福岡・佐賀県内にある7つの公共運動施設のいずれかを、1年以上利用しており、施設利用時に本研究に任意で参加を申し込んだ者とした。研究 I では男性284人と女性616人の計900人のデータを、研究 II では研究 I の対象者のうち、運動の実践状況が把握できた男性139人と女性295名の計434人のデータ

を対象に検討を行った(表1)。

(2) 腹囲の測定・群分け方法

腹囲測定は、非伸縮性メジャーを用いた自己測定により行った。対象者へは、おへそを通る腹囲を測るよう口頭ならびに掲示ポスターで説明した後に測定を実施し、小数点第1位までの測定値を記録用紙に記入してもらった。そして、MetSの診断基準⁶⁾に合わせて、腹囲が男性で85cm以上、女性で90cm以上だった者をMetS群、それ未満だった者を正常群とした。

(3) 運動実践状況の調査・群分け方法

本研究フィールドである7つの公共運動施設では、対象者が利用した日付や運動データ(運動時間・強度など)を独自のデータ管理ソフトにより保管している。そこで、過去1年間の自転車エルゴメータとトレッドミル運動の実施時間の合計値を、52週で割ることで算出した週当たり運動量を基に、二分位に群分けし、高運動量群と低運動量群とした。

(4) 食知識・感覚の調査

日本人を対象とした先行研究では、簡易型自

記式食事歴法質問票(BDHQ: brief-type self-administered diet history questionnaire)等が用いられているが⁷⁾⁸⁾、本研究では、既存の質問票を使用せず、食嗜好と食品カロリーをクイズ形式で答える独自の方法で食知識・感覚の調査を行った。まず、表2に示した寿司メニューとして24ネタと焼き鳥屋メニューとして串もの10種類、小鉢5種類とご飯もの4種類の写真を掲載したポスターを作成し、カロリーを伏せた上で掲示した。そして、対象者に自分の好みと一番カロリーが低いと思うそれぞれの組み合わせを、寿司メニューの場合は6皿、焼き鳥屋メニューの場合は串ものから5本、小鉢から2皿、ごはんものから1つずつ選択させ、回答用紙に記入してもらった。回答用紙を回収後、個人ごとに寿司と焼き鳥屋における自分の好みの組み合わせの平均値を嗜好スコア、一番カロリーが低いと思う組み合わせの平均値を最低予想スコアとして、食知識・感覚を評価した。なお、今回掲示した食品で一番カロリーが低い組み合わせは、寿司メニューでは394kcal、焼き鳥屋メニューでは792kcal、一番カロリーが高い組み合わせは、寿司メニューでは881kcal、焼き鳥屋メニューでは1,878kcalであった。

表2 ポスター掲示を行ったメニュー一覧

寿司メニュー

ネタ	kcal	ネタ	kcal	ネタ	kcal
まぐろ(2)	85	赤貝(2)	64	マグロたたき軍艦(2)	111
寒ぶり(2)	118	屋台風蒸しホタテ(2)	83	いくら軍艦(2)	84
いわし(2)	107	大粒蒸しカキ炙り(2)	91	いなり(2)	170
えんがわ(2)	105	ステーキ風マグロ塩炙り(2)	85	甘海老ロール(2)	117
サーモン(2)	84	煮穴子(2)	101	かつぱのサラダロール(2)	158
活メ真鯛(2)	89	わさびなす(2)	65	海老天巻(3)	222
甘海老8尾のせ(2)	80	納豆軍艦(2)	98	ツナ巻(4)	177
甲いか(2)	74	白子ボン酢ジュレのせ軍艦(2)	75	かつぱ巻(6)	130

注 ネタ横の()内は一皿ずつの個数を示した

焼き鳥屋メニュー

串もの	kcal	串もの	kcal	小鉢	kcal	ご飯もの	kcal
ねぎま	62	軟骨入りつくね	44	なすの一本漬け	45	焼きおにぎり	228
鶏軟骨	42	鶏せせり	73	冷奴	121	ツナマヨおにぎり	259
手羽中	105	豚バラ	88	樺太ししゃも焼き	147	鮭おにぎり	241
砂肝	33	豚トロ	124	あん肝ボン酢	157	焼きおにぎり茶漬け	353
鶏モツ	46	牛カルビ	75	山芋明太和え	71		

注 串ものは1本ずつ、小鉢は1皿ずつ、おにぎりは1個ずつ、茶漬けは1杯で提示

(5) 統計処理

すべての統計処理は、SPSS16.0Jを用いて行い、*p*値5%未満をもって統計学的に有意と判定した。比率の検定には χ^2 検定を、2群間の差の検定には対応のない*t*検定を用いた。多群の差の検定では分散分析を、影響因子の調整が必要な場合には共分散分析を行った後に、ボンフェローニ検定とボンフェローニの不等式を用いて統計処理した。データは一部

を除いて、平均値±標準偏差で示し、共分散分析結果のみ平均値±標準誤差で示した。

(6) 倫理的配慮

すべての対象者へは参加受付時に、測定の方法と求められた測定値を研究目的で使用する事と個人情報の保護について口頭で説明し、同意を得た上で参加してもらった。本研究は倫理委員会の承認を得ていないものの、公共運動施設がある各自治体の健康福祉課をはじめとした関係部署の承認を得た上で実施した。また、運動データについては、パソコンとソフトの立ち

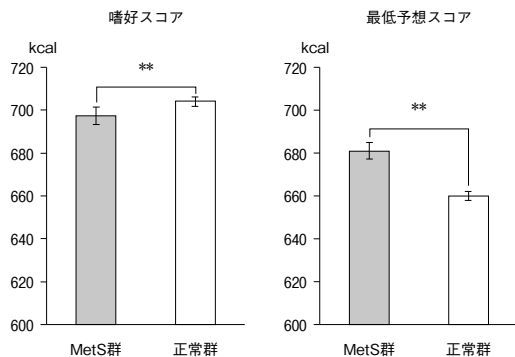
上げ時の2回パスワードを入力しないと起動しないようになっており、厳重な管理を行うとともに、データ分析の際には、個人が特定できない状態でデータセットを作成した上で、作業を行った。

Ⅲ 結 果

研究 I において、全対象者における食知識・感覚の嗜好スコアは702.6±57.6kcal、最低予想スコアは665.1±56.9kcalであった。腹囲はMetS群(259人)が92.9±5.8cm、正常群(641人)が79.0±6.0cmであり、群間で性別と年齢に有意な差を認めた(それぞれ、 $p < 0.01$)。そこで、食知識・感覚の群間比較において、性別と年齢を調整因子にとった共分散分析を行ったところ、嗜好スコアはMetS群が697.4±4.0kcal、正常群が704.1±2.2kcalで、MetS群の方が有意に低値を示した($p < 0.01$)。一方、最低予想スコアはMetS群が681.0±3.9kcal、正常群が660.1±2.1kcalで、MetS群の方が有意に高値を示した($p < 0.01$) (図1)。

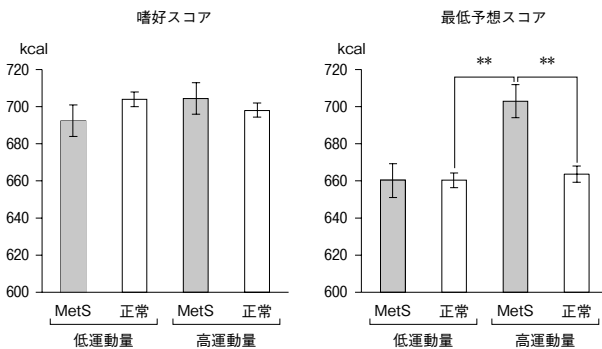
研究 II では、全対象者を週当たり運動量を基に、100分未満の低運動量群(218人)と100分以上の高運動量群(219人)の二分位に分類した後に、各運動量群をMetS群と正常群に分類し、低運動量&MetS群(54人)、低運動量&正常群(164人)、高運動量&MetS群(55人)と高運動量&正常群(164人)の計4群について比較・検討を行った。各群における週当たり運動量と腹囲は、低運動量&MetS群が63.2±23.4分/週と92.7±5.8cm、低運動量&正常群が61.0±25.2分/週と79.4±5.7cm、高運動量&MetS群が163.0±53.0分/週と92.0±5.8cm、高運動量&正常群が171.1±74.4分/週と79.2±5.5cmであり、分散分析の結果、運動量と腹囲の主効果は認められたが(それぞれ、 $p < 0.01$)、交互作用は認めなかった。続いて、性別と年齢に有意な群間差を認めたことから(それぞれ、 $p < 0.01$)、研究 I と同様に食知識・感

図1 腹囲MetS群・正常群における食知識・感覚スコアの比較



- 注 1) データは平均値±標準誤差で示した。
 2) 統計処理として、性別と年齢を調整因子にとった共分散分析とボンフェローニ検定を行った。 $**p < 0.01$
 3) 略語: MetS: Metabolic syndrome (メタボリックシンドローム)

図2 運動量と腹囲で群分けした4群における食知識・感覚スコアの比較



- 注 1) データは平均値±標準誤差で示した。
 2) 統計処理として、性別と年齢を調整因子にとった共分散分析とボンフェローニ検定を行った。 $**p < 0.01$
 3) 略語: MetS: Metabolic syndrome (メタボリックシンドローム)

覚について、性別と年齢を調整因子にとった共分散分析ならびにボンフェローニ検定を行った。その結果、嗜好スコアには群間差を認めなかったが、最低予想スコアは、低運動量&MetS群が 660.2 ± 9.1 kcal、低運動量&正常群が 660.3 ± 4.1 kcal、高運動量&MetS群が 703.1 ± 8.9 kcal、高運動量&正常群が 663.7 ± 4.2 kcalで、高運動量&MetS群が高運動量&正常群と低運動量&正常群に比べて有意に高値を示し（それぞれ、 $p < 0.01$ ）、低運動量&MetS群は2つの正常群と比べて差を認めなかった（図2）。

IV 考 察

研究 I において、MetS群は正常群に比べて、食知識・感覚のうち嗜好スコアは若干ではあるがむしろ低かったのに対して、最低予想スコアが高値を示していた。これは、公共運動施設で運動を実践・習慣化しているにも関わらず、MetSに該当する者では、カロリーが高い食品を好むことが腹囲に改善が見られない原因になっているのではなく、食品カロリーに関する知識不足や感覚のズレが原因の一つになっている可能性を示唆する結果と考えられた。Livingstoneらも、基礎代謝量ならびに身体活動量の推定値を合計した総消費カロリー量に対して、自己申告の摂取カロリーが低い者を摂取カロリーの過少見積もり群として他の群と比較したところ、摂取カロリーの過少見積もり群ほど体重が重いことを報告している⁴⁾。摂取カロリーを過少見積もりする原因は様々あると考えられるが、その一つに食品カロリーに関する知識不足や感覚のズレがあり、本研究ではこれと類似した結果が導かれたと捉えることができる。

研究 II においては、研究 I におけるMetS群の最低予想スコアから評価した食知識の不足や感覚のズレが、週当たり運動量が多い者ほど顕著なことが明らかになった。なぜ運動量が多い者ほど、食品カロリーの正しい知識や感覚が備わっていないのかについては不明であるが、Mattissonらも摂取カロリーの過少見積もり群では余暇時間の活動レベルが高かったことを報

告している³⁾。また、日本人女性を対象にしたMurakamiらの報告でも、摂取カロリーの過少見積もり者ほど、活発な生活を送っていることが明らかにされており⁷⁾、これと類似した結果を報告している先行研究が他にもいくつかある⁹⁾¹⁰⁾。本研究でも高運動量&MetS群における最低予想スコアが有意に高値を示しており、運動を行っている者ほど、食知識の不足や食感覚がズレているというこれまでの先行研究を支持する結果であった。先行研究と異なるところは、先行研究では質問紙法による身体活動レベルの推定値が用いられているのに対して、本研究では運動に関して、実際の運動量を用いて評価した点である。そして、客観的なデータを用いた場合でも、運動量が多く活発で腹囲がMetSの診断基準に該当する者ほど食知識が不足しているか、食感覚がズレていることが明らかになった。

食習慣とMetSとの関係を見たものでは、「間食や夜食を控える」「食事の量は常に八分目」など摂取カロリーを抑えることに取り組むことで、MetSの改善につながる可能性の高いことが報告されている¹¹⁾¹²⁾。このことと研究 I、IIの結果から、今後のMetS改善に向けた支援では、運動量が多いにも関わらず、MetSが改善しない者を中心に、食品カロリーの正しい知識を浸透させ、摂取カロリーの抑制を図ることが必要と考えた。Hajian-Tilakiらは、学歴と肥満度との関係について分析したところ、男女ともに教育レベルが高いほど、肥満になっている相対的オッズ比が低いことを報告している¹³⁾。また、摂取したカロリーの過少見積もりをするのは学歴が低い者に多いことも明らかにされていることから⁴⁾、学歴が高いほど、食品カロリーの正しい知識や感覚が備わっていることで、カロリーの過剰摂取に陥ることが少なく、適正体重の維持につながっている可能性がある。本研究 I においても、腹囲が正常な群では嗜好スコアはMetS群よりもむしろ高く、最低予想スコアが低かった。このことから、正常群では自身の好みに任せて食品を摂取した場合は、MetS群よりも腹囲が大きくなっている可能性

が高いのに対して、食品カロリーの正しい知識や感覚を基に、食べ物を摂取していることで正常腹囲に維持できているという論理が成り立つ。そこで、公共運動施設利用者の学歴を今から高めていくことは難しいものの、食品カロリーの正しい知識を浸透させることは可能で、このことによりMetSの改善につながる可能性があると考えられる。実際に、ファーストフード店や外食チェーン店において、メニューにカロリー表示を行ったところ、行わなかった場合と比べて、客が注文するメニューの総カロリーが低くなることが報告されており¹⁴⁾¹⁵⁾、食品カロリーの正しい知識を浸透させることの重要性が示唆されている。

本研究にはいくつかの限界がある。一つ目として、食知識・感覚の評価方法として、有効性が実証されている既存の手法を用いなかった点である。これは、われわれの支援現場では研究のための調査ではなく、支援（本研究では様々な食品カロリーを予想させるクイズ形式のポスターを掲示することで、食品カロリーの正しい知識の浸透を図った）を通して得られたデータを科学的に検証し、事業の高度化につなげるということを第一に取り組んでいるためである。ただし、本研究で用いた手法が食知識・感覚を適切に評価できていない可能性を否定することはできないため、本研究結果については慎重な解釈が必要である。また、今回は寿司と焼き鳥屋のメニューから評価した結果であり、他のメニューで検討した場合には、異なる結果が導かれる可能性があることも想定しておく必要がある。二つ目として、本研究結果はあくまでも横断的な関係を明らかにしたままで、食品カロリーの正しい知識や感覚の習得が腹囲の減少につながるという因果関係については今後の縦断的検討が必要である。その他にも腹囲を自己測定で行っているため、測定データの信頼性が高くないこと、公共運動施設利用者という限定したフィールドで得られたデータのため、選択バイアスによる誤差が生じている可能性も否定することはできない。

V 結 語

運動を習慣化しているにも関わらず、腹囲がMetS診断基準に該当したまま変わらない者では、食の好みに問題があるのではなく、食品カロリーの正しい知識や感覚を有していないことが、その原因であること、特に運動量が多い者でこの傾向が強い可能性が示唆された。このため、個別支援に十分な時間を割くことができない公共運動施設等では、様々な食品カロリーを予想させるクイズ形式のポスターを掲示し、食品カロリーの正しい知識を浸透させていくことが、MetSの改善を図っていく上で、有効な方法の一つになり得ると考えられた。

文 献

- 1) 特定健康診査・特定保健指導に関するデータ。
(<http://www.mhlw.go.jp/bunya/shakaihosho/iryouseido01/info02a-2.html>) 2016.7.20.
- 2) 植木真, 濱泰之, 田中英幸, 他. 運動施設利用者の健康思考・情報の認知度と腹囲との関係. 九州体育スポーツ学研究. 2015; 30(1) 補遺版: 7.
- 3) Mattisson I, Wirfalt E, Aronsson CA, et al. Misreporting of energy: prevalence, characteristics of misreporters and influence on observed risk estimates in the Malmö Diet and Cancer cohort. *Br J Nutr.* 2005; 94(5): 832-42.
- 4) Livingstone MB & Black AE. Markers of the validity of reported energy intake. *J Nutr.* 2003; 133 (Suppl 3): 895S-920S.
- 5) Lafay L, Mennen L, Basdevant A, et al. Does energy intake underreporting involve all kinds of food or only specific food items? Results from the Fleurbaix Laventie Ville Santé (FLVS) study. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2000; 24(11): 1500-6.
- 6) メタボリックシンドローム診断基準検討委員会. メタボリックシンドロームの定義と診断基準. 日本内科学会雑誌. 2005; 94(4): 794-809.
- 7) Murakami K, Sasaki S, Okubo H, et al. Characteristics of under- and over-reports of energy intake among young Japanese women. *J Nutr Sci Vita-*

- minol. 2012 ; 58(4) : 253-62.
- 8) Murakami K, Miyake Y, Sasaki S, et al. Characteristics of under- and over-reporters of energy intake among Japanese children and adolescents : The Ryukyus Child Health Study. *Nutrition*. 2012 ; 28(5) : 532-8.
- 9) Roberto CA, Larsen PD, Agnew H, et al. Evaluating the impact of menu labeling on food choices and intake. *Am J Public Health*. 2010 ; 100(2) : 312-8.
- 10) Rangan AM, Flood VM, Gill TP. Misreporting of energy intake in the 2007 Australian Children's Survey : identification, characteristics and impact of misreporters. *Nutrients*. 2011 ; 3(2) : 186-99.
- 11) 大塚礼, 玉腰浩司, 下方浩史, 他. 職域中高年男性におけるメタボリックシンドローム発症に関連する食習慣の検討. *日本栄養・食糧学会誌*. 2009 ; 62(3) : 123-9.
- 12) 加藤佳子, 濱寄朋子, 佐藤眞一, 他. 食習慣改善に対する態度とメタボリックシンドロームの関連. 平成17年国民健康・栄養調査および国民生活基礎調査データによる解析. *日本公衛誌*. 2014 ; 61(8) : 385-95.
- 13) Hajian-Tilaki KO & Heidari B. Association of educational level with risk of obesity and abdominal obesity in Iranian adults. *J Public Health*. 2010 ; 32(2) : 202-9.
- 14) Gerend MA. Does calorie information promote lower calorie fast food choices among college students? *J Adolesc Health*. 2009 ; 44(1) : 84-6.
- 15) Harnack LJ, French SA, Oakes JM, et al. Effects of calorie labeling and value size pricing on fast food meal choices : results from an experimental trial. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2008 ; 5(63) : doi : 10.1186/1479-5868-5-63.