

## Sabah ve gece yapılan aerobik egzersizin antrenmanlı deneklerde serum irisin düzeyine etkilerinin belirlenmesi\*

Oğuz Özçelik<sup>1</sup>, Sermin Algül<sup>2</sup>, Mustafa Deniz<sup>1</sup>, Fatma Baydaş<sup>3</sup>, Fatih Tan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fırat Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, Elazığ

<sup>2</sup>Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, Van

<sup>3</sup>Bingöl Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Bingöl

## Özet

**Amaç:** Egzersiz enerji homeostazisinin düzenlenmesinde önemli yararlı etkileri olduğu bilinmektedir. Enerji düzenlenmesi ile ilgili hormon düzeylerinin değişiminde egzersizin etkisi araştırmacılar arasında yoğun bir ilgiye sahip olan ilginç bir konudur ve irisin bu konuda özel bir öneme sahiptir. Bu çalışmada antrenmanlılarda irisin düzeyine sabah ve gece yapılan akut egzersizin olası yararlı etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır.

**Gereç ve Yöntem:** Yirmi antrenmanlı erkek denek sabah ve gece aerobik egzersiz koşu egzersizine katılmışlardır. Egzersizden önce ve sonra venöz kan örnekleri alınmıştır. Serum irisin düzeyi ELISA yöntemiyle ölçülmüştür.

**Bulgular:** Bazal irisin düzeyi her iki testte de istatistiksel olarak anlamlı değişmemiştir. Fakat irisin düzeyi sabah (262.01±37 ng/ml'den 299.74±39 ng/ml'ye) ve gece (268.57±30 ng/ml'den 316.04±33 ng/ml'ye) istatistiksel olarak anlamlı oranda artış göstermiştir (p < 0.0001).

**Sonuç:** Bu çalışma sonuçları egzersiz antrenmanı zamanının antrenmanlı deneklerde irisin düzeyinde farklı etkilere sahip olmadığını göstermektedir. Bu deneysel düzenek egzersiz enerji düzenlenmesinde bir role sahip olan irisini artırdığını açıkça göstermektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Enerji, egzersiz zamanı, irisin, metabolizma

## Abstract

**Objective:** It is known that exercise has important beneficial effects on regulation of energy homeostasis. Effect of exercise on alteration of hormone levels engaged in energy regulation is an interesting topic that has obtained a lot of consideration among investigators, with a special attention on irisin. This study was aimed to investigate possible beneficial effect of acute exercise, performed at morning and at night on irisin levels in trained subjects.

**Materials and Methods:** Twenty trained male subjects performed aerobic running exercise in morning and at night. Pre and post exercise venous blood samples were taken. Serum irisin levels were analysed using Enzyme Linked-Immunesorbent Assay.

**Results:** Baseline irisin levels were not statistically significantly different in both tests. However, irisin levels were increased significantly in morning (from 262.01±37 ng/ml to 299.74±39 ng/ml) and night (from 268.57±30 ng/ml to 316.04±33 ng/ml) (p < 0.0001).

**Conclusion:** This study documents that time of exercise workout has no different effects on irisin levels in trained subjects. This experimental setting is clearly showed that exercise increases in irisin levels that have roles in regulation of energy expenditure.

**Key words:** Energy, exercise time, irisin, metabolism

## Genel Tıp Derg 2017;27(1):1-5

Alınan: 05.12.2016 / 06.12.2016 / Yayınlanma: 30.01.2017

Yazışma adresi: Sermin Algül, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, Van

E-posta: serminalgul@yyu.edu.tr

## Giriş

Enerji dengesi, santral ve periferik sinir sistemlerinden gelen uyarılar sonucunda besin alımı ve enerji tüketimi arasındaki hassas etkileşimler tarafından sağlanmaktadır. İrisin hormonunun enerji depolayan beyaz adipoz dokuyu enerjiyi ısı şeklinde dağıtan kahverengi adipoz dokuya dönüştürerek vücut metabolizmasının düzenlenmesinde

rol oynadığı gösterilmiştir (1, 2). Fiziksel aktivitelerin irisin düzeyleri üzerine artırıcı etkileri olduğu bildirilmiştir (1). Enerji tüketiminde artışa yol açması ve glikoz metabolizması üzerine düzenleyici etkilerinin olması nedeni ile irisin obezite ve diyabet gibi önemli hastalıklarla mücadelede umut veren tedavi edici bir ajan olarak da düşünülmektedir (3, 4).

İrisin seviyesinin akut ve kronik egzersiz ile arttığı yapılan insan ve hayvan çalışmalarında gösterilmiştir (1, 3, 5-8). Buna karşılık akut egzersizin irisin seviyesi üzerine artırıcı etkilerinin olmadığı (9-11) ve egzersizin irisin seviyesini azaltıcı etkilerinin olduğu çalışma sonuçlarının da literatürde olduğu bildirilmiştir (12-14).

Literatürde günün farklı zamanlarında yapılan egzersizlerin irisin seviyesine etkileri ile ilgili çalışma sonuçları bulunmamaktadır. İrisin hormonunun enerji dengesi üzerine olan önemli düzenleyici etkilerinden dolayı, egzersiz zamanına bağlı dolaşımdaki irisin seviyelerinde görülebilecek ilave artışların; klinik bilimlerinde, irisinin metabolizma dengesinin bozulduğu hastalıklarda yardımcı tedavi destek aracı olarak kullanılmasına neden olacaktır.

Bu çalışmada sabah ve gece saatlerinde akut aerobik egzersiz sırasında antrenmanlı bireylerin irisin seviyelerinde görülebilecek değişimlerin bireysel olarak karşılaştırılarak incelenmesi amaçlanmıştır.

## Gereç ve Yöntem

Bu çalışmaya 20 antrenmanlı erkek denek katılmıştır. Deneklerin fiziksel özellikleri Tablo 1'de gösterilmiştir. Çalışmaya başlamadan önce Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi Lokal Etik Kurulu'ndan gerekli izin alınmıştır. Tüm denekler "Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formunu" okuyup onayladıktan sonra akut egzersiz yapmak için gönüllü olarak katılmışlardır. Denekler çalışmaya katılmadan önce egzersiz sırasında karşılaşılabilecekleri olumlu ya da olumsuz tüm konular hakkında detaylı olarak bilgilendirilmişlerdir. Çalışmaya katılan deneklere; testten önceki 24 saat boyunca ağır yorucu egzersiz yapmamaları tavsiye edilmiştir.

Deneklerin vücut kompozisyonları, sabah ayaktan ayağa biyoelektrik analiz (BIA) cihazı ile ölçülüp değerlendirilmiştir (Tanita, Body CompositionAnalyser, TBF-300 M). BIA yöntemi; elektriğin vücut dokularında ilerleyişini ve yağ dokusunun zayıf iletken olmasına dayanarak vücut kompozisyon analizi yapan bir yöntemdir. Sabah aç karnına, mesane ve bağırsaklar boş durumda iken ve dik pozisyonda ölçümler yapılarak kaydedilmiştir. Bu değerlendirme vücut yağ oranı, vücut yağ yüzdesi, yağsız vücut ağırlığı, total vücut su miktarı ile vücut kitle indeksini içermektedir (15).

**Tablo 1.** Çalışmaya katılan deneklerin fiziksel özellikleri, vücut kitle indeksi (VKI) ve yağsız kitlenin (FFM) ve vücut kompozisyonlarının ortalama ( $\pm$ SD) değerleri (n=20).

Yaş (yıl)	18.3 $\pm$ 0.5
Boy (cm)	176.7 $\pm$
Vücut Ağırlığı (kg)	62.7 $\pm$ 8.6
VKI (kg/m <sup>2</sup> )	20.1 $\pm$ 2.6
Total Vücut Su (kg)	41.1 $\pm$ 5.0
FFM (kg)	56.14 $\pm$ 6.8
Yağ Kitle (kg)	6.55 $\pm$ 2.74

## Deneklerin Çalışmaya Katılması İçin Gereken Kriterler

Bu çalışmaya 18-25 yaş aralığındaki antrenmanlı erkek denekler dahil edilmişlerdir. Deneklerin fiziksel olarak sağlıklı olmaları, çalışma sonuçlarını etkileyebilecek akut herhangi bir rahatsızlığı (gribal enfeksiyon, boğaz ağrısı, kaslarda enflamasyonvs), metabolik, respiratuvar, kardiyak ve iskelet kas sistem bozukluğu, akut ve kronik hastalıklara sahip olmamalarına (diyabet, obezite, allerji, miyokard yetmezliği) dikkat edilmiştir. Ayrıca alkol, sigara ve düzenli olarak ilaç kullanan denekler çalışmaya dahil edilmemiştir. Antrenmanlı deneklerde aranan kriterler; lisanslı amatör veya profesyonel olarak (en az 3 yıldan beri spor yapıyor olmaları ve haftalık düzenli antrenmanlara katılıyor olmaları) aktif spor yapıyor olmalarıdır.

## Egzersiz Protokolü

Denekler sabah 08:00-09:00 saatleri arasında (akşam açlığını takiben veya en az 3 saat önceden hafif gıda alımı şartı ile) aerobik koşu egzersizine tabii tutulmuşlardır. Gece egzersiz saati ise 20:00-21:00 arasında olarak belirlenmiş ve deneklere en az 3 saat önceden hafif gıda almış olmaları söylenmiştir. Egzersiz testleri sırasında yeme durumlarında değişiklik yapmamaları, enerji içecekleri, vitamin, kahve veya performans etkileyecek maddelerden uzak durmaları önerilmiştir. Her iki egzersiz testi arasında en az 3 gün ara verilmiştir. Egzersiz testleri rastgele olacak şekilde seçilmiştir. Aerobik koşu egzersiz süresi yaklaşık 30 dakika olarak devam ettirilmiştir. Deneklerin beklenen maksimal kalp atım hızları Karvonen metodu ile hesaplanmıştır (16). Aerobik egzersiz yoğunluğu Amerikan Spor Hekimliği Derneği tarafından belirlenen maksimal kalp atım hızlarının % 64-76 seviyelerine denk gelecek şekilde ayarlanmıştır (17). Kalp atım sayılarının takibinde

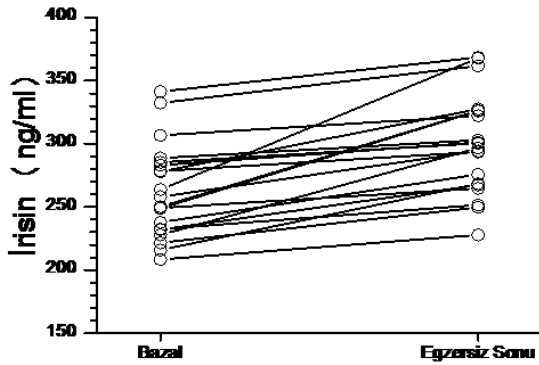
kalp atım ölçüm saati kullanılmıştır (Polar Heart Watch T31-CODED, Çin).

### Deneklerden Kan Örneklerinin Alımı ve İncelenmesi

Çalışmaya katılan deneklerin ön kol venlerinden 5 ml kan örnekleri, egzersizden hemen önce ve egzersiz sonunda ilk 2 dakika içinde aprotininli tüplere alınmıştır. Tüm kan örnekleri +4 oC'de 4500 rpm'de 5 dksantrifüj edilerek edilen serumlar analiz edilinceye kadar -80 oC'de saklanmıştır. Serum irisin düzeyi enzimelinked-immunosorbentassay (ELISA) yöntemiyle hazır ticari kit (Phoenix PharmaceuticalsInc, Burlingame, California, USA) kullanılarak belirlenmiştir. ELISA kitinin duyarlılığı 0.78 ng/ml olup değişimlerin intra, inter-assay katsayıları ve sensitivitesi %5.61 ve %14.56 olarak hesaplanmıştır.

### İstatistiksel Yöntem

Bu çalışmada elde edilen değerler ortalama±SD olarak ifade edilmiştir. Elde edilen verilerin Kolmogorov-Smirnov Z testine göre normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Sabah ve gece egzersizler sırasında bazal ve egzersiz sonundaki serum irisin düzeylerinin değerlendirilmesinde paired t-testi kullanılmıştır. P<0.05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.



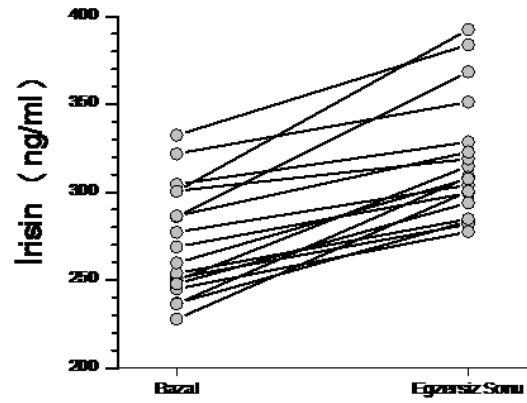
Şekil 1: Sabah yapılan aerobik egzersiz sırasında irisin seviyelerinin antrenmanlı bireylerde gösterdiği değişimler.

### Bulgular

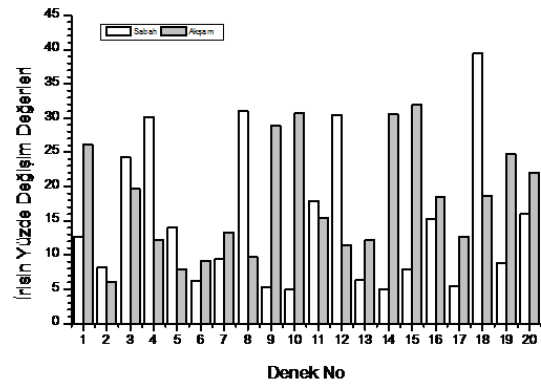
Akut aerobik koşu egzersizleri sırasında deneklerin serum irisin seviyelerinde bireysel değişimler sabah (Şekil 1) ve gece (Şekil 2) tüm deneklerde artma şeklinde gözlenmiştir.

Serum irisin seviyesi ortalama (±SD) olarak sabah egzersizi öncesinde bazalde 262.01±37 ng/ml olup egzersiz

sonrasında ise istatistiksel olarak (p<0.0001) anlamlı artarak 299.74±39 ng/ml değerine yükselmiştir (Şekil 1). Gece egzersizi öncesinde bazal irisin seviyesi 268.57±30 ng/ml olup egzersiz sonunda istatistiksel olarak anlamlı artış (p<0.0001) göstererek 316.04±33 ng/ml değerine yükselmiştir (Şekil 2). Sabah ve gece bazal irisin değerleri ve egzersiz sonu irisin değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar belirlenmemiştir.



Şekil 2: Gece yapılan aerobik egzersiz sırasında irisin seviyelerinin antrenmanlı bireylerde gösterdiği değişimler.



Şekil 3: Sabah (beyaz kolon) ve gece (gri kolon) yapılan aerobik egzersiz sırasında serum irisin düzeylerinde bireysel olarak görülen yüzde değişim oranları.

Deneklerin sabah ve gece yaptıkları egzersizler sırasındaki bireysel olarak yüzde değişim değerleri Şekil 3'de gösterilmiştir. Egzersiz sırasında irisin seviyelerinde görülen ortalama yüzde artış oranları sabah %15, gece ise %18 değerinde olup istatistiksel olarak anlamlı farklılık göz-

termemiştir (p=0.3). Deneklerin 12 tanesinde (%60) gece egzersizindeki artış yüzdesi sabah egzersizine göre daha yüksek olup, 8 tanesinde (%40) ise sabah egzersizine göre daha düşük oranda bulunmuştur (Şekil 3).

## Tartışma

Aerobik egzersiz aktivitelerinin vücut enerji düzenlenmesi üzerine pozitif etkilerinin olduğu bilinmektedir (18). İskelet kasları vücut enerji ve metabolik sistemlerinin düzenlenmesinde hayati rol oynayan irisin hormonunu salgılayan endokrin bir organdır (1, 19). Bu çalışmada günün farklı zamanlarında (sabah ve gece) yapılan akut aerobik egzersiz sırasında antrenmanlı deneklerde irisin cevabı bireysel olarak değerlendirilmiştir. İrisin akut egzersiz sırasında sistematik olarak tüm deneklerde hem sabah hem de gece egzersiz sırasında artış göstermiştir (1, 3, 6). Egzersiz sırasında irisin düzeyinde görülen artışın artan sempatik aktivasyona bağlı olduğu literatürde bildirilmiş (20) ve irisinin enerji tüketiminde artışa neden olduğu rapor edilmiştir (21).

Artış oranları denekler arasında farklılıklar göstermekle birlikte, ortalama olarak artışın %15-20 arasında olduğu tespit edilmiştir. Egzersiz zamanının etkisi açısından değerlendirildiğinde ise; her iki egzersiz sırasında bazal değerleri ve artış yüzdelерinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmamıştır. Akut egzersizin irisin seviyesi üzerine artırıcı etkisinin olmadığı rapor eden çalışmalar ile bu çalışma sonuçları uyumsuzluk göstermektedir (9). Gece yapılan egzersiz sırasında ölçülen bazal irisin seviyesinin sabah ölçülen bazal irisin seviyesi ile istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemesi, irisinin sirkadiyen ritminin olmadığını gösteren çalışma sonuçları ile uyum içinde olurken (22), irisinin sirkadiyen ritim gösterdiğini rapor eden çalışma sonuçlarıyla çelişmektedir (23).

Egzersiz tipine bağlı olarak irisin seviyesindeki artışların da farklı olduğu bildirilmiştir. Direnç egzersizlerinde irisin seviyesindeki artışın dayanıklılık egzersizine göre anlamlı oranda daha yüksek olduğu gösterilmiştir (24). Farklı şiddette yapılan egzersiz sırasında artan metabolik ihtiyaca göre irisinin seviyesinin artışında değişkenlik olduğu bildirilmiştir (6). Buna karşılık irisin seviyesindeki artışın akut veya kronik egzersizle alakalı olmadığı fakat kas kitlesi ile alakalı olduğu ileri sürülmüştür (25). İrisinin enerji-metabolizma düzenlenmesinde önemli rolünün olması, egzersiz sırasında mekanik kas aktivitesine

bağlı enerji tüketimindeki artışa ilave olarak egzersiz ile irisin seviyesindeki değişimlere bağlı olabilecek enerji tüketimindeki ilave artışlar ile; irisinin obezite ve diyabet ile mücadelede önemli bir umut verici ajan olabileceğini düşündürmektedir (19, 26).

Sonuç olarak akut egzersiz irisin seviyesinde artışa neden olduğu bireysel olarak tüm deneklerde sabah ve gece egzersizlerinde gözlenmiştir. Buna karşılık egzersiz zamanının irisin üzerine ilave artırıcı etkisi gözlenmemiştir.

## Kaynaklar

1. Boström P, Wu J, Jedrychowski MP, et al. A PGC1  $\alpha$  dependent myokine that drives Brown fat-like development of white fat and thermogenesis. *Nature* 2012;481:463-8.
2. Mahajan RD, Patra SK. Irisin, a novel myokine responsible for exercise induced browning of white adipose tissue. *Indian J Clin Biochem* 2013;28:102-3.
3. Huh JY, Panagiotou G, Mougios V, et al. FNDC5 and irisin in humans: I. Predictors of circulating concentrations in serum and plasma and II. mRNA expression and circulating concentrations in response to weight loss and exercise. *Metabolism* 2012;61:1725-38.
4. Zhu D, Wang H, Zhang J, et al. Irisin improves endothelial function in type 2 diabetes through reducing oxidative/nitrosative stresses. *J Mol Cell Cardiol* 2015;87:138-47.
5. Tsuchiya Y, Ando D, Goto K, et al. High-intensity exercise causes greater irisin response compared with low-intensity exercise under similar energy consumption. *Tohoku J Exp Med* 2014;233:135-40.
6. Daskalopoulou SS, Cooke AB, Gomez YH, et al. Plasma irisin levels progressively increase in response to increasing exercise workloads in young, healthy, active subjects. *Eur J Endocrinol* 2014;171:343-52.
7. Brenmoehl J, Albrecht E, Komolka K, et al. Irisin is elevated in skeletal muscle and serum of mice immediately after acute exercise. *Int J Biol Sci* 2014;10:338-49.
8. Kim HJ, So B, Choi M, Kang D, Song W. Resistance exercise training increases the expression of irisin concomitant with improvement of muscle function in aging mice and humans. *Exp Gerontol* 2015;70:11-7.
9. Czarkowska-Paczek B, Zendzian-Piotrowska M, Gala K, Sobol M, Paczek L. One session of exercise or endurance training does not influence serum levels of irisin in rats. *J Physiol Pharmacol* 2014;65:449-54.
10. Pekkala S, Wiklund PK, Hulmi JJ, et al. Are skeletal muscle FNDC5 gene expression and irisin release regulated by exercise and related to health? *J Physiol* 2013;591:5393-5400.
11. Kurdiouva T, Balaz M, Vician M, et al. Effects of obesity, diabetes and exercise on Fndc5 gene expression and irisin

release in human skeletal muscle and adipose tissue: in vivo and in vitro studies. *J Physiol* 2014;592:1091–1107.

2014;3:235-41.

12. Hecksteden A, Wegmann M, Steffen A, et al. Irisin and exercise training in humans – results from a randomized-controlled training trial. *BMC Med* 2013;11:235.
13. Norheim F, Langley TM, Hjorth M, et al. The effects of acute and chronic exercise on PGC-1alpha, irisin and browning of subcutaneous adipose tissue in humans. *FEBS J* 2014;281:739–49.
14. Qiu S, Cai X, Sun Z, et al. Chronic Exercise Training and Circulating Irisin in Adults: A Meta-Analysis. *Sports Med* 2015;45:1577-88.
15. Kaya H, Ozcelik O. Tıp Öğrencilerinde Bir Yılda Vücut Kompozisyonlarında Meydana Gelen Değişimlerin Belirlenmesi. *Firat Med J* 2005;10:164-8.
16. Karvonen JJ, Kentala E, Mustala O. The effects of training on heart rate: a "longitudinal" study. *Ann Med Exp Biol-Fenn* 1957;35:307-15.
17. American College of Sports Medicine (ACSM). Guidelines for Exercise Testing and Prescription (9th ed.). Baltimore, MD: Lippincott, Williams and Wilkins, 2014.
18. Ozcelik O, Ozkan Y, Algul S, Colak R. Beneficial effects of training at the anaerobic threshold in addition to pharmacotherapy on weight loss, body composition, and exercise performance in women with obesity. *Patient Prefer Adherence* 2015;9:999-1004.
19. Roca-Rivada A, Castela C, Senin LL, et al. FNDC5/irisin is not only a myokine but also an adipokine. *PLoS One* 2013;8:60563.
20. Scalzo RL, Peltonen GL, Giordano GR, et al. Regulators of human white adipose browning: evidence for sympathetic control and sexual dimorphic responses to sprint interval training. *PLoS One* 2014;9:90696.
21. Swick AG, Orena S, O'Connor A. Irisin levels correlate with energy expenditure in a subgroup of humans with energy expenditure greater than predicted by fat free mass. *Metabolism* 2013;62:1070-73.
22. Loeffler D, Mueller U, Scheuermann K, et al. Serum irisin levels are regulated by acute strenuous exercise. *J Clin Endocrinol Metab* 2015;100:1289-99.
23. Anastasilakis AD, Polyzos SA, Saridakis ZG, et al. Circulating irisin in healthy, young individuals: day-night rhythm, effects of food intake and exercise, and associations with gender, physical activity, diet, and body composition. *J Clin Endocrinol Metab* 2014;99:3247-355.
24. Tsuchiya Y, Ando D, Takamatsu K, Goto K. Resistance exercise induces a greater irisin response than endurance exercise. *Metabolism* 2015;64:1042-50.
25. Kurdiouva T, Balaz M, Vician M, et al. Effects of obesity, diabetes and exercise on Fndc5 gene expression and irisin release in human skeletal muscle and adipose tissue: in vivo and in vitro studies. *J Physiol* 2014;592:1091-107.
26. Irving BA, Still CD, Argyropoulos G. Does irisin have a bright future as a therapeutic agent in humans? *Curr Obes Rep*