

## ABSTRACT

### ASSOCIATION BETWEEN TESTOSTERONE LEVEL AND INSULIN RESISTANCE IN OBESE MALE ADOLESCENTS

**Background:** Over the last three decades, trend of young children (aged 0 to 5 years) living with obesity has been markedly increasing from just 32 million in 1990 to 41 million in 2016 worldwide. Among the other possible health problems found in obese person, manifestation of insulin resistance accompanying abnormal adipose deposition is known to be sufficient for comprising a harmful-multiplex of risk factors termed as metabolic syndrome. There is one parameter of cardio-metabolic diseases that currently undergoes a rapid development, the understanding of testosterone role as a key in glucose homeostasis, lipid despite of its already obvious major role in male reproductive functions should now be familiarized. So, it is of a great importance to assess whether testosterone level in obese adolescents contribute to excess cardiovascular risk in adults.

**Objective:** This study is aimed to determine the association between testosterone level and insulin resistance in obese male adolescents.

**Method:** We conducted a cross sectional study, recruiting 116 male students in Yogyakarta aged 15-18 years old with obesity based on the criteria from CDC. The data collection also included the testosterone level, BMI-Z, fasting plasma glucose level, insulin level, and HOMA-IR.

**Results:** Between subjects with low and normal testosterone level, we knew that only the HOMA IR showed significant difference ( $p=0,002$ ) while the BMI and age did not. Further comparative numeric test to find the association between testosterone level, BMI-Z score, and age with the insulin resistance revealed significant difference for testosterone ( $p=0,001$ ) and BMI-Z (0,04). However, with the univariate and multivariate analysis by logistic regression, only the testosterone again showed a significant inverse association ( $OR=0,71$ ; 95%  $CI=0,54-0,93$ ), in which a higher level of testosterone decreases the odds of having insulin resistance. This result might be acquired as all the other variables were all set to baseline, except for testosterone level. The testosterone itself is also currently known for it clinically modulate insulin sensitivity by altering mitochondrial function and fat accumulation in men.

**Conclusion:** Low testosterone level is an independent risk factor for insulin resistance in obese male adolescents.

**Keywords:** Insulin resistance, testosterone level, obesity, adolescents

## ABSTRAK

### ASOSIASI ANTARA KADAR TESTOTERON DENGAN RESISTENSI INSULIN PADA REMAJA LAKI-LAKI OBESITAS

**Latar belakang:** Selama tiga dekade terakhir, tren anak-anak (usia 0-5 tahun) yang hidup dengan obesitas telah meningkat tajam dari hanya 32 juta pada tahun 1990 menjadi 41 juta pada tahun 2016 di seluruh dunia. Di antara berbagai masalah kesehatan yang mungkin ditemukan pada penderita obesitas, manifestasi resistensi insulin yang disertai penumpukkan lemak abnormal diketahui cukup untuk mengatakan seseorang sebagai penderita sindroma metabolik. Saat ini, terdapat satu parameter penyakit metabolik yang sedang mengalami perkembangan dan patut diteliti lebih lanjut, yaitu peran hormon testosteron sebagai kunci dalam homeostasis glukosa dan lipid selain dari fungsi yang sudah jelas pada sistem reproduksi. Jadi, sangat penting untuk menilai apakah kadar testosteron pada remaja obesitas berkontribusi pada risiko kardiovaskular pada orang dewasa.

**Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara kadar testosteron dan resistensi insulin pada remaja laki-laki obesitas.

**Metode:** Kami melakukan studi *cross sectional*, merekrut 116 siswa laki-laki di Yogyakarta yang berusia 15-18 tahun dengan obesitas berdasarkan kriteria dari CDC. Data yang berhasil dikumpulkan termasuk kadar testosteron, BMI-Z, kadar gula darah puasa, kadar insulin, dan HOMA-IR.

**Hasil:** Di antara subjek dengan tingkat testosteron rendah dan normal, diketahui bahwa hanya HOMA-IR yang menunjukkan perbedaan signifikan ( $p = 0,002$ ) sedangkan BMI dan usia tidak. Selanjutnya uji numerik komparatif untuk menemukan hubungan antara kadar testosteron, skor BMI-Z, dan usia dengan resistensi insulin menunjukkan perbedaan yang signifikan untuk testosteron ( $p = 0,001$ ) dan BMI-Z (0,04). Namun, dengan analisis univariat dan multivariat dengan regresi logistik, hanya testosteron yang kembali menunjukkan hubungan invers yang signifikan ( $OR = 0,71$ ; 95%  $CI = 0,54-0,93$ ), di mana tingkat testosteron yang lebih tinggi menurunkan kemungkinan memiliki resistensi insulin. Hasil ini mungkin diperoleh karena semua variabel lain telah berhasil dikontrol, kecuali untuk testosteron. Testosteron sendiri saat ini dikenal secara klinis dengan peran memodulasi sensitivitas insulin, fungsi mitokondria, dan penumpukan lemak.

**Kesimpulan:** Tingkat testosteron yang rendah merupakan faktor risiko independen dari resistensi insulin pada remaja laki-laki obesitas.

**Kata kunci:** Resistensi insulin, kadar testosteron, obesitas, remaja