



**MINISTRY OF PUBLIC HEALTH OF UKRAINE**  
**STATE ESTABLISHMENT "DNIPROPETROVSK MEDICAL ACADEMY"**

*L.I. Byrjak, E. N. Belitskaya, S.A. Shchudro, L.V. Grygorenko*  
*Л.И. Буряк, Э. Н. Белицкая, С.А. Щудро, Л.В. Григоренко*

# **ALIMENTARY OBESITY AS HYGIENIC PROBLEM**

**(Monograph)**

**АЛИМЕНТАРНОЕ ОЖИРЕНИЕ КАК ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА**

**(Монография)**

**MINISTRY OF PUBLIC HEALTH OF UKRAINE**  
**STATE ESTABLISHMENT „DNIPROPETROVSK MEDICAL ACADEMY”**  
**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ УКРАИНЫ**  
**ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «ДНЕПРОПЕТРОВСКАЯ МЕДИЦИНСКАЯ**  
**АКАДЕМИЯ»**

**L.I. Buryak, E. N. Belitskaya, S.A. Shchudro, L.V. Grygorenko**  
**Л.И. Буряк, Э. Н. Белицкая, С.А. Щудро, Л.В. Григоренко**

**ALIMENTARY OBESITY AS HYGIENIC PROBLEM**  
**(Monograph)**

**АЛИМЕНТАРНОЕ ОЖИРЕНИЕ КАК ГИГИЕНИЧЕСКАЯ**  
**ПРОБЛЕМА**  
**(Монография)**

**Dnipropetrovsk**  
**„Thresholds”**  
**2012**

**Днепропетровск**  
**„Пороги”**  
**2012**

УДК 613.25  
ББК  
А 50

**Аліментарне ожиріння як гігієнічна проблема / Л.І. Буряк, Е.М. Білецька, С.А. Щудро, Л.В. Григоренко. – Дніпропетровськ: „Пороги”, 2012. - с.  
ISBN**

У монографії аналізується проблема визначення, класифікації та методів оцінки аліментарного ожиріння, розповсюдженість і тенденції розвитку цього патологічного стану здоров'я. Визначені різноманітні фактори ризику (демографічні, соціальні, аліментарні тощо) аліментарного ожиріння. Монографія призначена для англомовних студентів, студентів іноземних та медичних факультетів Вищих Учбових Медичних Закладів III-IV рівня акредитації.

Рекомендовано до друку Вченою радою ДЗ „Дніпропетровської медичної академії” МОЗ України (протокол № 8 від 24.03.2011).

*Рецензенти:*

**Кременчуцький Г.М.** – д.мед.н., професор, завідувач кафедри мікробіології, вірусології, імунології та епідеміології ДЗ „Дніпропетровської медичної академії” МОЗ України  
**Онул Н.М.** – к.мед.н., викладач кафедри загальної гігієни ДЗ „Дніпропетровської медичної академії” МОЗ України

ISBN                      © Буряк Л. І., Білецька Е. М., Щудро С. А., Григоренко Л. В.  
© Дніпропетровськ: „Пороги”, 2012

UDC 613.25  
ВБК  
А 50

**Alimentary obesity as hygienic problem / Byrjak L. I., Belitskaya E. N., Shchudro S. A., Grygorenko L. V. – Dnipropetrovsk: „Thresholds”, 2012. - p.  
ISBN**

In the monograph determination, classification, methods of estimation alimentary obesity, prevalence and tendencies at the development of this pathology are presented. Role of different risks - factors (demographic, social, alimentary, etc.) in the context of estimated problems are developed.

Monograph is recommended by Scientific Commission of the State Establishment „Dnipropetrovsk Medical Academy” Ministry of Public Health of Ukraine (protocol № 8 from 24.03.2011) for students of Higher Medical Establishments III-IV accreditation levels, studying Hygiene in English language.

*Reviewers:*

**Kremenchuzky G. N.** – doctor of medical sciences, professor, chief of microbiology, virusology, immunology and epidemiology chair of the State Establishment „Dnipropetrovsk Medical Academy” Ministry of Public Health of Ukraine

**Onul N. M.** – candidate of medical sciences, collaborator of the general hygiene and ecology chair of the State Establishment „Dnipropetrovsk Medical Academy” Ministry of Public Health of Ukraine

ISBN                      © Byrjak L. I., Belitskaya E. N., Shchudro S. A., Grygorenko L. V. 2012  
© Dnipropetrovsk: „Thresholds”, 2012

# CONTENTS

<b>ABBREVIATIONS</b> .....	
<b>INTRODUCTION</b> .....	
<b>Chapter 1. Definition, classification, measures for assessing obesity...</b>	
1.1. Definition, classification of obesity, Body Mass Index (BMI) as a measure for assessing obesity.....	
1.2. Other measures for assessing obesity.....	
<b>Chapter 2. Prevalence and trends in obesity</b> .....	
2.1. Obesity in Europe.....	
2.2. Obesity in countries outside Europe.....	
<b>Chapter 3. Factors associated with obesity</b> .....	
3.1. Demographic factors.....	
3.2. Sociocultural factors.....	
3.3. Other factors associated with obesity.....	
<b>FUTURE PROSPECTS OF ALIMENTARY OBESITY PROBLEM</b> .....	
<b>CONCLUSIONS</b> .....	
<b>FOREIGN LITERATURE</b> .....	
<b>ADDITIONS</b> .....	
<b>SANITARY NORMS AND RULES FROM GENERAL HYGIENE &amp; ECOLOGY</b> .....	

# ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	
<b>Глава 1.</b> Определение, классификация, способы оценки ожирения.....	
1.1. Определение, классификация ожирения, индекс массы тела (ИМТ) как способ оценки ожирения.....	
1.2. Другие способы оценки ожирения.....	
<b>Глава 2.</b> Распространённость и тенденции к ожирению.....	
2.1. Ожирение в Европе.....	
2.2. Ожирение в неевропейских странах.....	
<b>Глава 3.</b> Факторы, связанные с ожирением.....	
3.1. Демографические факторы.....	
3.2. Социокультурные факторы.....	
3.3. Другие факторы, связанные с ожирением.....	
<b>ПРОГНОЗ БУДУЩИХ ПЕРСПЕКТИВ ПРОБЛЕМЫ ОЖИРЕНИЯ</b> .....	
<b>ПОСЛЕСЛОВИЕ</b> .....	
<b>ПРИЛОЖЕНИЯ</b> .....	
<b>Приложение 1.</b> Нормы физиологических потребностей населения Украины в основных пищевых веществах и энергии (Приказ Министерства здравоохранения Украины № 272 от 18.11.1999 г.)	
1.1. Суточная потребность детского населения в белках,	

- жирах, углеводах и энергии.....
- 1.2. Суточная потребность детского населения в минеральных веществах.....
- 1.3. Суточная потребность детского населения в витаминах...
- 1.4. Суточная потребность взрослого населения в белках, жирах, углеводах и энергии (мужчины).....
- 1.5. Суточная потребность взрослого населения в минеральных веществах (мужчины).....
- 1.6. Суточная потребность взрослого населения в витаминах (мужчины).....
- 1.7. Суточная потребность взрослого населения в белках, жирах, углеводах и энергии (женщины).....
- 1.8. Суточная потребность взрослого населения в минеральных веществах (женщины).....
- 1.9. Суточная потребность взрослого населения в витаминах (женщины).....
- 1.10. Нормы физиологических потребностей в основных пищевых веществах и энергии для лиц преклонных лет.....
- 1.11. Группы работоспособного населения в зависимости от физической активности.....

## **ABBREVIATIONS**

BMI – body mass index

CI – confidence intervals

CT – computerized tomography

CVD – cardiovascular diseases

DEXA – dual energy X-ray absorptiometer

MET – metabolic equivalent

MRI – magnetic resonance imaging

OR – odds ratio

SD – standard deviation

SES – socioeconomic status

WHO – World Health Organization

WHR – waist-to-hip ratio

## *Introduction*

---

The negative effect of obesity on health is beyond dispute. Excessive body fat represents a strong risk factor for several diseases, the most important of which ones are 2 diabetes, hypertension, cardiovascular diseases and osteoarthritis (Pi-Sunyer, 1991; World Health Organization, 2000). Most of these deleterious effects are more likely if the excess body fat is mainly stored in the upper body, with abdominal visceral fat being the most critical when evaluating the health risks of obesity (Pi-Sunyer, 1991; Bjomtorp, 1993; World Health Organization, 2000). Moreover, obesity is associated with disability and poor perceived health (Wolk and Rossner, 1996, Manderbacka et al., 1998, Doll et al., 2000, Ford et al., 2001).

Obesity not only has wide-reaching medical consequences but also has social and economic implications (Seidell, 1995; Wolf and Colditz, 1996). Obese subjects are more likely to have frequent sick leaves and to be prematurely pensioned (Rissanen et al., 1990; Moens et al., 1999). In addition, subjects overweight in adolescence have been shown to complete fewer years of education and to be less likely to get married than their normal-weight counterparts (Gortmaker et al., 1993). In women, overweight has been associated with lower household income (Gortmaker et al., 1993; Sarlio-

Lahteenkorva and Lahelma, 1999) and unemployment (Sarlio-Lahteenkorva and Lahelma, 1999). Stigmatization and impaired well-being of obese subjects have been established in several studies (Crocker et al., 1993; Myers and Rosen, 1999).

The obesity-related burden for society is considerable as well. Estimations of economic costs incurred range from 2 to 7% of total health care costs, which means that obesity represents one of the largest expenditures in health care budgets (Seidell, 1995; Wolf and Colditz, 1996, 1998; Swinburn et al., 1997). In Finland, the corresponding figure is similarly estimated to range from 1.4 to 7% (Pekurinen et al., 2000).

Obesity has been suggested to be a major avoidable contributor to the costs of illness in the United States (Colditz, 1992; Wolf and Colditz, 1996). Nevertheless, its prevalence continues to increase, not only in the United States but worldwide (Popkin and Doak, 1998). Thus, obesity is also an escalating health problem in European countries (Seidell, 1995; World Health Organization, 2000), including Finland, where its high prevalence and increasing trend were already observed in the 1970 – s (Rissanen et al., 1988). The mean body mass index (BMI) continued to increase steadily in men during the 1980 – s and the early 1990 – s, whereas in women, BMI trends reversed in the early 1980 – s and then seemed to level off (Pietinen et al., 1996).

## CHAPTER 1.

### Definition, classification, measures for assessing obesity

---

#### 1.1. Definition, classification of obesity, Body Mass Index (BMI) as a measure for assessing obesity

Obesity is characterized by excess adipose tissue. Quantification of adipose tissue mass can be achieved by a number of laboratory methods including underwater body measurement and body fat content estimated by the dual energy of X – ray absorption (DEXA). In addition, the development of new technique, such as magnetic resonance imaging (MRI) and computed tomography (CT), has provided researchers with opportunities to describe human adiposity in more detail (Lukaski, 1987; Seidell et al., 1987; Gray et al., 1991; Sobol et al., 1991). However, these methods require costly equipment and are difficult to implement in epidemiological studies, although some exceptions exist, such as bioelectrical impedance (Jebb and Elia, 1993).

In large-scale population surveys, body weight adjusted for stature (body mass index) is commonly used as a surrogate for body fat content (Revicki and Israel, 1986; Gray and Fujioka, 1991). These indices are defined as different combinations of weight and height, such as weight divided by height and weight expressed as a percentage of mean weight for a given height and sex (Colliver et

al., 1983). The most widely used is Quetelet's index, better known as body mass index (BMI), which is body weight (kg) divided by height squares ( $m^2$ ). This index has been shown to correlate weakly with height and strongly with body fatness (Keys et al., 1971; Revicki and Israel, 1986).

Although the correlation between BMI and body fat adjusted for height is high ( $\gamma=0,82-0,91$ ) (Spiegelman et al., 1992), BMI fails to distinguish between lean body mass and fat. Thus, the relationship between BMI and body fatness varies according to body composition proportions (Gam et al., 1986). For instance, the percentage of body fat mass is higher in women than in men with a similar BMI. In addition, body fatness has been shown to increase with ageing, meaning that a given BMI may correspond to a greater body fat content in older subjects compared with younger ones (Ross et al., 1994; Gallagher et al., 1996).

Any age-related change in height has an influence on BMI as well. In adults, height is lost with normal ageing in a recent study, an average height loss of 3 cm from age 30 to 70 years was estimated to account for an artificial increase in BMI of  $0.7 \text{ kg/m}^2$  for men.

In women, the height loss averaged about 5 cm over the same 40 – year period, accounting for an increase of 1.6 units in BMI (Sorkin et al., 1999). During growth in childhood and adolescence,

not only does height increase but body composition changes as well, thus classification of obesity according to BMI is complicated. Because the age of onset of puberty varies, international BMI-based estimates of overweight in children and adolescents are rendered even more difficult to determine (World Health Organization, 2000). The need for these estimates has, however, been emphasized (Prentice, 1998). Consequently, internationally based cut-off points for children have recently been published (Cole et al., 2000).

Despite its limitations, BMI provides a simple and the most useful population-level measure of obesity in adults. A BMI of  $30 \text{ kg/m}^2$  is widely recognized as a cut-off point for obesity. The latest classification of overweight according to BMI (table 1.1) was introduced in a WHO report published in 2000 (World Health Organization, 2000).

The BMI-based classification of overweight and obesity has been well received by the research community (Seidell et al., 2001), making comparisons for obesity prevalence between or within populations feasible. However, in some studies, alternative cut-off points have been used.

For example, obesity has been classified on the basis of the BMI distribution in the reference population, the 85% being the cut-off point for overweight and the 95% for obesity (Kuczmarski et al., 1994; Yanai et al., 1997), or subjects with a relative weight index

( $100 \times$  weight divided by ideal weight) larger than 130% have been considered to be obese (Laurier et al., 1992).

**Table 1.1. Classification of under- and overweight in adults according to BMI (World Health Organization, 2000)**

<b>Classification</b>	<b>BMI, kg/m<sup>2</sup></b>	<b>Population description</b>
Underweight	< 18.5	Thin
Normal range	18.5 – 24.9	Normal, healthy, acceptable weight
Overweight	$\geq 25$	Overweight
Pre-obese	25 – 29.9	Overweight
Obese class I	30.0 – 34.9	Obesity
Obese class II	35.0 – 39.0	Obesity
Obese class III	$\geq 40$	Morbid obesity

It must be acknowledged, however, that the classification of obesity according to BMI is artificial, and the cut-off point of BMI 30 for obesity is purely arbitrary. The population is not composed of two distinct groups, namely the obese and the non-obese. The cut-off point for obesity merely indicates the greatly increased health risks above this level of body fatness. It does not, however, imply that BMI below this level is free from associated risks because the risks of morbidity and mortality begin at relatively low levels of BMI (Manson et al., 1995; Willett et al., 1995, 1999; World Health Organization, 2000). Overall, guidelines for healthy weight are

difficult to determine (Gam, 1996; Cooper et al., 1998; Willet et al., 1999; Liu and Manson, 2001).

## **1.2. Other measures for assessing obesity**

Recently, the relationship between body-fat distribution and several diseases, independent of overall obesity, has attracted much attention. It has become increasingly clear that not only the amount of fat deposited on the body but where it is situated is responsible for the increased risk for such diseases as cardiovascular disease (Lapidus et al., 1984; Larsson et al., 1984; Kannel et al., 1991; Folsom et al., 1998; Rexrode et al., 1998; Megnien et al., 1999), non-insulin diabetes (Hartz et al., 1983; Carey et al., 1997) and breast cancer (Mannisto et al., 1996; Kaaks et al., 1998). The importance of fat distribution was recognized already in the middle of the last century, when subjects with an android body type (upper body fat accumulation) were shown to have a higher probability of various diseases than gynoid-type subjects (lower body fat accumulation) (Vague, 1956). More recently, the absolute amount of intra-abdominal fat rather than the fat distribution pattern has been suggested to influence health risks (Kahn, 1993), although the independent contribution of visceral fat accumulation to disease development is still under review (Seidell and Bouchard, 1997).

Numerous techniques have been developed for the assessment of visceral fat. The most valid and reliable estimates of abdominal visceral fat can be obtained by using imaging techniques such as computerized tomography (CT) and magnetic resonance imaging (MRI) (Van Der Kooy and Seidell, 1993). These techniques are also able to differentiate between subcutaneous and visceral abdominal fat (Ashwell et al., 1985; Sobol et al., 1991). However, these methods are laborious and expensive. In addition, involvement of radiation exposure with CT limits the frequency of measurements (Jebb and Elia, 1993; Van Der Kooy and Seidell, 1993). Therefore, these techniques are not suitable for screening large groups of individuals (Molarius and Seidell, 1998; Rankinen et al., 1999). For epidemiological studies, simple yet valid anthropometric indicators of visceral obesity are needed. In this case, BMI is not suitable because it cannot distinguish between lean body mass and fat, much less between visceral and subcutaneous fat. A variety of other anthropometric indicators have been suggested as optimal predictors of visceral fat. However, all of them have limitations either in the interpretation of results or in their use for public health purposes (Despres et al., 1991; Molarius and Seidell, 1998).

The most commonly used indicator is the waist-to-hip ratio (WHR), which was initially proposed in Sweden (Krotkiewski et al., 1983) and in the United States (Hartz et al., 1983) at the beginning

of the 1980 – s. WHR rather than waist circumference alone was used because the latter was considered to be highly dependent on the stature of the individual measured. WHR has been shown to be a good predictor of visceral fat (Ashwell et al., 1985; Seidell et al., 1987, 1988), although some variation occurs with age (Seidell et al., 1988).

The ratio of waist to height has also been used as an indicator of abdominal fat (Higgins et al., 1988), as has the conicity index, with which the abdominal girths of persons of the same height and weight are referred to a standard value for comparison (Valdez et al., 1993). Disadvantages of these indicators are that they are ratios which are not easy to interpret biologically (Bouchard et al., 1990) or to use in statistical analyses (Allison et al., 1995). Furthermore, ratios have been shown to be inappropriate for evaluating changes in fat distribution with weight loss (Bouchard et al., 1990; Van Der Kooy et al., 1993).

Although an elevated WHR is a powerful predictor of numerous diseases (Bjomtorp, 1993), WHR as a ratio is also not easy to interpret. This ratio combines two circumference measurements: the waist measurement includes visceral organs and abdominal fat, whereas that of the hip reflects fat mass as well as muscle mass and skeletal frame (Molarius and Seidell, 1998). The relative size of peripheral muscle provided by hip measurements

may contribute independently to bad health (Bjomtorp, 1998), such as to an elevated risk for non-insulin-dependent diabetes, since subjects with a high WHR may be at higher risk not only because of a broad waist but also because of narrow hip circumference (Seidell, 1997). At whole, WHR is useful in public health work and continues to be a useful research tool in epidemiological studies (Bjomtorp, 1993; Lissner et al., 1998), although its use as a surrogate measure of visceral obesity is not recommended (Rankinen et al., 1999).

Recent evidence suggests that waist circumference alone may be a better indicator of abdominal fat and a predictor of bad health than WHR (Seidell et al., 1988; Pouliot et al., 1994) and it has been recommended as a tool for identifying need for weight management (Lean et al., 1995). Waist circumference is strongly correlated with visceral fat deposits (Lemieux et al., 1996; Han et al., 1997; Taylor et al., 1998; Rankinen et al., 1999) but only weakly with height (Han et al., 1997). Because it can be easily measured and interpreted, it is useful in clinical and public health practice (Lean et al., 1998; Molarius and Seidell, 1998; Vanltallie, 1998). Besides BMI, the measurement of waist circumference seems to be the best candidate for indicating the health risks of obesity World Health Organization, 2000; Seidell et al., 2001); nevertheless, there is a lack of consistency in the selection and use of anthropometric indicators

for classification of abdominal fatness (Molarius and Seidell, 1998). While weight and height measurements are quite well standardized, waist circumference can be measured in a variety of ways, the best being by use of bone landmarks as references. To date, no agreement exists on a bone landmark to render circumference measurement reliable and reproducible (Seidell et al., 2001). The most important limitation in using anthropometric indicators for assessing abdominal obesity is, however, the lack of universal threshold values or cut-off points (Seidell et al., 2001). Attempts have been made to derive cut-off points for WHR and waist circumference (table 1.2), but the definitions of these cut-off points include a large variety of criteria for classification and are based on a limited number of cross-sectional studies. No consensus has been reached about the appropriateness of these different cut-off points (Molarius and Seidell, 1998). Furthermore, the use of these indicators for assessing health risk may be population-specific and may depend on other risk factors (Molarius et al., 1999; World Health Organization, 2000).

In addition to circumferences, skinfold thicknesses and abdominal diameters, such as a sagittal diameter, have been used as anthropometric measurements in describing fat distribution or fat patterning (Van Der Kooy and Seidell, 1993).

**Table 1.2. Criteria used to define cut-off points for weight management according to waist-to-hip ratio and waist circumference**

Criteria	Cut-off point		Number of subjects <sup>1</sup>	Age (years)	Reference
	men	women			
<b>Waist-to-hip ratio</b> Risk of CVD and death	1.00	0.80	792+1462	54 (men) 38 – 60 (women)	Bjorntorp, 1985
Risk of CVD and death	1.00	0.90	792+1462	54 (men) 38 – 60 (women)	Bray, 1987
Absolute level of visceral fat	0.94	0.88	213+190	≥ 18	Lemieux et al., 1996
<b>Waist circumference</b> Cut-off points for BMI and WHR	102 cm	94 cm	990+1216	25 – 74	Lean et al., 1995
Absolute level of visceral fat	100 cm < 40 years <sup>2</sup> 90 cm > 40 years		213+190	≥ 18	Lemieux et al., 1996

**CVD** – cardiovascular diseases, **BMI** – body mass index, **WHR** – waist-to-hip ratio, <sup>1</sup> men+women; <sup>2</sup> age-specific cut-off points, same for men and women

## CHAPTER 2.

### Prevalence and trends in obesity

---

This section provides an overview of the prevalence of obesity and its trends in adults in western countries. When comparing data from different cross-sectional surveys, several factors should be kept in mind. Firstly, without a universal definition of obesity, a comparison between different studies is not feasible. Thus, in this overview, obesity is systematically defined as a BMI of 30 kg/m<sup>2</sup> or more according to the WHO international classification (World Health Organization, 2000). Secondly, because BMI is known to vary with age, the age group under examination will affect results on the prevalence of obesity. Similarly, a lack of standardization of age structure within the population studied may give biased estimates. Finally, estimates of obesity should be based on the measured of weight and height because errors in self-reported figures have been shown to result in an underestimation of prevalence (Steward et al., 1987). Furthermore, errors in self-reported weight and height may vary with age and overweight status (Rowland, 1990; Kuczmarski et al., 2001). This overview is mainly confined to studies in which data on weight and height are based on measurement. However, a few studies with self-reported anthropometric measures have been mentioned because using these data in further evaluating BMI

changes in some populations over time is justified. As far as the author is aware, no studies exist that indicate that reporting bias varies with time.

## **2.1. Obesity in Europe**

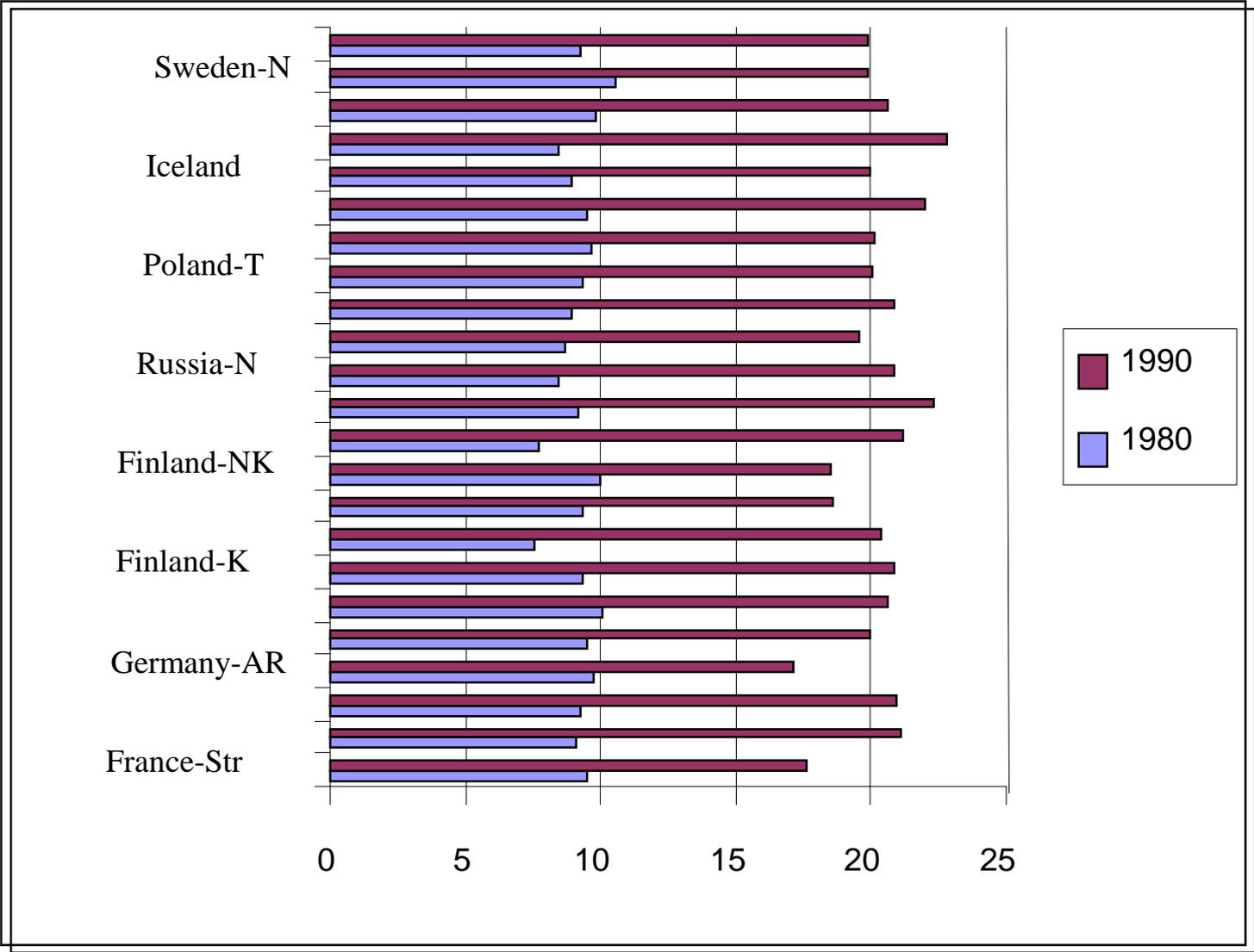
The most comprehensive data on the prevalence of obesity have been collected during the WHO MONICA Project (WHO, 1988). This project, designed to monitor trends and determinants in cardiovascular disease, comprises 54 populations in 26 countries situated mainly in Europe. These risk factor surveys were performed in two to three independent cross-sectional surveys at five-year intervals, of which the first was carried out in most countries in the early 1980 – s and the last one in the early 1990 – s. The surveys included random samples of at least 200 subjects of each gender and ten-year age group for the age range from 35 to 64 years, and optionally for subjects aged 25 – 34 years. In many countries, only one or some of the regions were included in the surveys, and therefore, the MONICA populations may not necessarily be representative of the countries. However, these data are invaluable for comparison between populations, because the data on weight and height have been measured with an identical protocol over the same time periods, if not exactly the same years. In addition, data are age-

standardized. In this overview, data on the prevalence of obesity in subjects aged 35 – 64 years are presented only from those European MONICA populations where a ten-year trend was available (<http://www.ktl.fi/publications/monica>). Data from the United States were also included.

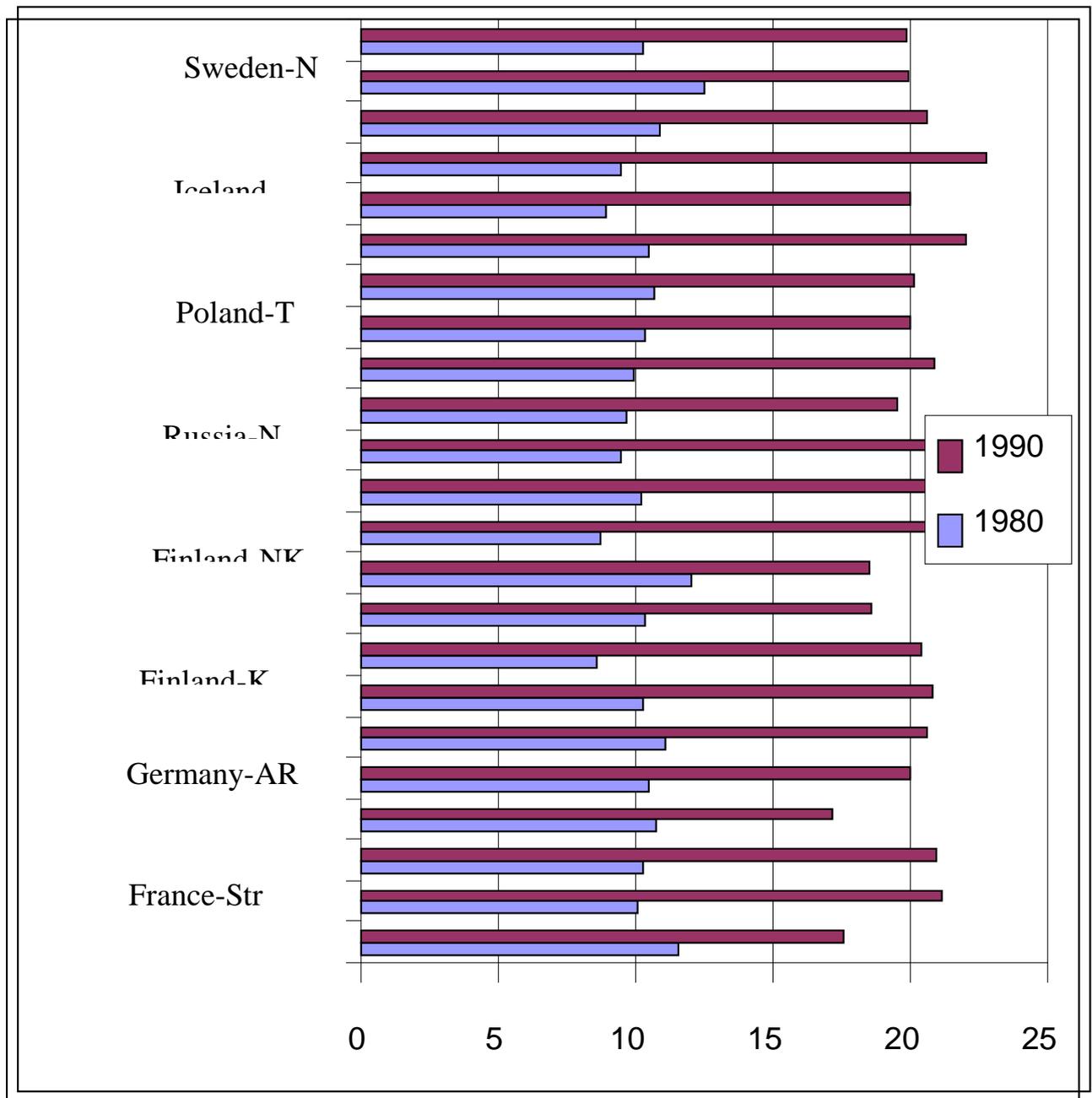
In men, the least obese populations (around 10%) were found in Sweden, Denmark, Spain and the Toulouse region in France, whereas in Strasbourg, France, more than 20% of the population was obese. In rural Germany, Switzerland (Ticino), the Czech Republic and Lithuania (Kaunas), the prevalence of obesity exceeded to 20%. In the 1990 – s, every fifth man in Finland and Warsaw were obese. Within ten years, obesity prevalence has increased in most populations.

The increase was especially steep in the United Kingdom (Glasgow) and in the United States (Stanford), where the prevalence's of obesity doubled. In contrast to the majority of populations, the prevalence of obesity decreased in Russia (Moscow) and Switzerland (Ticino). Study populations: Belgium – Ghent – Charleroi, Czech Republic, Denmark – Copenhagen, Finland – Kuopio, Finland – North Karelia, Finland – Turku – Loimaa, France – Lille, France – Strasbourg, France – Toulouse, Germany – Augsburg rural, Germany – Augsburg urban, Germany – Bremen, Iceland – entire country, Italy – Briaza, Italy – Friuli,

Lithuania – Kaunas, Poland – Tamobrzeg Voivodship, Poland – Warsaw, Russia – Moscow, Russia – Novosibirsk, Spain – Catalonia, Sweden – Gothenburg, Sweden – Northern Sweden, Switzerland – Ticino, Switzerland – Vaud – Fribourg, United Kingdom – Belfast, United Kingdom – Glasgow, United States – Stanford (figure 2.1).



**Figure 2.1.** Prevalence of obesity (BMI > 30 kg/m<sup>2</sup>) in men in the WHO MONICA populations at the baseline (in the early 1980 – s) and in the survey ten years later (in the early 1990 – s).



**Figure 2.2.** Prevalence of obesity (BMI > 30 kg/m<sup>2</sup>) in women in the WHO MONICA populations at the baseline (in the early 1980 – s) and in the survey ten years later (in the early 1990 – s).

In women, as well, the prevalence of obesity was low (around 10%) in the Nordic countries, with the exception of Finland (figure 2.2).

In Switzerland, France (Toulouse), Italy (Brianza), the United Kingdom (Belfast) and the United States, the prevalence of obesity was 15% or less, whereas in most of the eastern European populations it was at least double that of the 1980 – s. As in men, the most prominent increase in women within the same ten-year period was found in Stanford (United States) and Glasgow (United Kingdom). In Iceland, the prevalence of obesity increased remarkably as well, while in Lithuania and Russia it decreased. Overall, a tendency of increasing obesity prevalence was observed in women. Both the prevalence of obesity and its ten-year change varied across the populations more in women than in men.

EURALIM (Europe alimentation) is a collaborative study aimed at determining and describing the extent to which non-uniform data can be pooled in a common database for international comparisons. Thus, EURALIM has used a harmonization approach to compare data from seven population-based, locally run studies with somewhat different designs in six countries (France, Italy, Netherlands, Spain, Switzerland, United Kingdom). Estimates on the prevalence of obesity were analyzed from a database including subjects aged from 40 to 59 years (total 18 381 women and 12 908 men) (Beer-Borst et al., 2000). Based on these data collected between 1992 and 1996, the prevalence of obesity varied from 8% in France to 20% in Italy in men, and from 7 to 37% in women,

respectively (table 2.1). The authors suggest that these international differences may be partly explained by different study designs (Beer-Borst et al., 2000). It should also be noted that most of the populations were from urban regions, but the one with the highest prevalence of obesity was a rural female population in Italy. However, this variation across countries was of the same magnitude as that observed in the WHO MONICA Project (Figures 2.1 and 2.2).

When examining the results from other surveys presented in table 2.1, it should be taken into account that age ranges vary across the surveys, and thus, the results may not be comparable. Evaluating changes in the prevalence of obesity over time based on these surveys is not simple either because weight and height have been monitored regularly in only a few cross-sectional population surveys other than the WHO MONICA Project. Part of the data summarized in this table includes surveys carried out according to the WHO MONICA protocol, and thus, has already been presented in figures 2.1 and 2.2. These results were repeated to provide more detailed information, including references. Data from these surveys suggest that the prevalence of obesity has either remained at a high level or, more often, increased during the last decade (Seidell, 1995).

**Table 2.1. Prevalence of obesity (% , BMI > 30 kg/m<sup>2</sup>) and its trends in selected European countries**

Country (region)	Data <sup>1</sup>	Age (years)	Prevalence of obesity, %		Reference
			M <sup>2</sup>	W <sup>2</sup>	
Netherlands	1990–1992	40 – 59	12	14	EURALIM Project:
France	1995–1996	40 – 59	8	7	Beer-Borst et al., 2000
Italy (Naples)	1993–1996	40 – 59	–	19	Beer-Borst et al., 2000
Italy (Latina)	1993–1996	40 – 59	20	37	Beer-Borst et al., 2000
Switzerland	1993–1996	40 – 59	11	9	Beer-Borst et al., 2000
UK (Belfast)	1991–1992	40 – 59	15	16	Beer-Borst et al., 2000
Spain (Catalonia)	1992	40 – 59	11	22	Beer-Borst et al., 2000
United Kingdom	1987–	≥ 16	7	12	Seidell, 2001
	1988		15	17	
	1995		16	18	
	1996		17	19	
	1997				
Belgium (Brussels)	1994	18 – 64	11	10	Moens et al., 1999

Continue of the table 2.1.

Belgium Entire Entire country Charleroi, Gent North Belgium	1977– 1978 1979– 1984 1986– 1991 1992– 1993	40 – 54	9 13 16 15	– – – –	Stam- Moraga et al., 1998
Netherlands	1987– 1991	20 – 59	7	9	Seidell et al., 1995
Germany (former West- Germany)	1984– 1986 1990– 1991	25 – 69	15 17	17 19	Hoffmeister et al., 1994
Switzerland (Vaud- Fribourg)	1984– 1985 1988– 1989 1992– 1993	25 – 74	11 11 15	11 11 10	Wietlisbach et al., 1997
Spain (Catalonia, the Basque County, Madrid, Valencia)	1990– 1994	25 – 60	12	15	Aranceta et al., 2001
Denmark (Copenhagen)	1982 1992	30 – 60	10 13	9 11	Heitmann, 2000

<sup>1</sup> Year of data collection;

<sup>2</sup> M – men, W – women.

Data from the United Kingdom, in particular, have shown an increase with an extraordinarily steep shift: from 7 to 17% in men and from 12 to 19% in women over a ten-year period (Prentice and Jebb, 1995; Seidell, 2001). Results based on self-reported data further support the increasing prevalence of obesity in Europe.

Recent cross-sectional surveys of representative samples of the Spanish population aged 25 – 64 years showed that the prevalence of obesity has increased from 8 to 12% in men and from 9 to 12% in women between 1987 and 1997 (Gutierrez-Fisac et al., 2000). In Sweden, a Survey of Living Conditions has been conducted annually since the middle of 1970 – s. Recently, data on weights and heights from surveys carried out in 1980 – 1981, 1988 – 1989 and 1996 – 1997 were reported with the conclusion that the prevalence of obesity among Swedes (aged 16 – 84 years) had increased significantly from 9 to 12% in women and from 7 to 10% in men over this 16 – year period. Self-reported values were adjusted to estimate gender-specific obesity prevalence's (Lissner et al., 2000).

## **2.2. Obesity in countries outside Europe**

The prevalence of obesity has also increased in the white population outside Europe (table 2.2), including countries such as United States, Canada and Australia (Flegal et al., 1998;

Macdonald S.M. et al., 1997; Eckersley, 2001). Obesity prevalence, especially the proportion of subjects with a BMI  $35 \text{ kg/m}^2$ , remains higher (5% for white men, 10% for white women) in the United States than in other countries (Flegal et al., 1998).

**Table 2.2. Prevalence of obesity (% , BMI > 30 kg/m<sup>2</sup>) and its trends in white populations in selected countries outside Europe**

Country (region)	Data <sup>1</sup>	Age (years)	Prevalence of obesity, %		Reference
			M <sup>2</sup>	W <sup>2</sup>	
USA	1976 – 1978	20 – 74	12	15	Flegal et al., 1998
	1988 – 1994		20	22	
Canada (National Survey)	1986 – 1992	18 – 74	13	14	Macdonald et al., 1997
Australia (Capital)	1980	25 – 64	7	7	Eckersley, 2001
	1989	25 – 64	9	11	
	1995	25 – 64	18	16	
	2000	≥ 25	17	19	
Australia (WHO MONICA) Newcastle	1986	35 – 64	15	16	Molarius et al., 1997
			9	11	
New Zealand (National Survey)	1989	18 – 64	10	13	Wilson et al., 2001
	1997		15	19	

<sup>1</sup> Year of data collection;

<sup>2</sup> M – men, W – women.

## CHAPTER 3.

### Factors associated with obesity

---

Why do people become obese? A convenient answer would be that obesity is a consequence of an energy imbalance where energy intake has exceeded energy expenditure over a considerable period. However, arguing that obesity results from overindulgence of food or lack of physical activity is an oversimplification. Powerful societal and environmental forces influence energy balance and can overwhelm the physiological regulatory mechanisms. An individual's susceptibility to these forces is affected by genetic and other biological factors (World Health Organization, 2000). Obesity arises from the interaction between genes, environment and behavior. As described in the previous section, the prevalence of obesity has increased worldwide during the last few decades, while our genes have hardly changed at all (Gill, 1997). The genetic background of most people is likely not equipped to handle the current abundance of food and a sedentary lifestyle (Filozof and Gonzalez, 2000). Thus, the environment has been suggested to promote obesity-causing behaviors (Egger and Swinburn, 1997; Hill and Peters, 1998). Nevertheless, little is known about factors that may explain the obesity epidemic or the large differences between

populations in the distribution of BMI and the prevalence of obesity (Seidell and Flegal, 1997; World Health Organization, 2000). The following chapter will give a summary on factors, which have commonly been associated with BMI and obesity in epidemiological studies. The classification of these factors follows the review by Seidell and Flegal (1997). Biological factors, e. g. genetics and the effects of menopause, have not been included in this overview.

### **3.1. Demographic factors**

#### **Gender**

Women generally have a higher prevalence of obesity (BMI > 30 kg/m<sup>2</sup>), especially after the age of 50 years, whereas men usually have a higher prevalence of overweight (BMI 25 – 29.9 kg/m<sup>2</sup>) (Flegal et al., 1998; Stam-Moraga et al., 1999). In addition, in most European countries, the prevalence of obesity in women as compared with men varies much more across countries (Seidell, 1995). Given that the mean BMI in men is not necessarily that different from BMI in women, body composition does vary by gender. Men have more skeletal muscle than women – both in absolute terms and relative to body mass. These differences have been found to be greater in upper body (Janssen et al., 2000).

## Age

The BMI increase with age has been documented in several cross-sectional studies (Rolland -Cachera et al., 1991; Boyle et al., 1994; Seidell et al., 1995; Flegal et al., 1998). The older subjects, the higher mean of BMI and the prevalence of obesity in both men and women, at least up to the age of 50 – 60 years (Rolland-Cachera et al., 1991; Seidell, 1995; Seidell et al., 1995). The BMI increase with age in women tends to continue longer than in men (Seidell et al., 1995; Stam-Moraga et al., 1999). In fact, in a Swiss population, BMI in men did not vary at all across age groups (Morabia et al., 1997). In addition to cross-sectional studies, the few longitudinal studies support the finding that people generally gain weight as they become older, with 60 years of age typically marking a turning-point (Rissanen et al., 1988; Williamson et al., 1990; Lewis et al., 1997; Guo et al., 1999; Heitmann and Garty, 1999). The most prominent increase in body weight usually takes place in early adulthood. For example, in a Danish study, the average annual weight change was 0.7 – 0.8 kg in men and 1.0 – 1.1 kg in women aged 30 – 40 years in a ten-year follow-up. For men and women aged 50 – 60 years, the respective weight increases were 0.4 kg and 0.5 – 0.6 kg (Heitmann and Garby, 1999). Independent of gender, ageing is associated with a decrease in skeletal muscle. The absolute

amount of skeletal muscle is preserved until an age of 50, after which it usually decreases rapidly, especially in the lower body (Janssen et al., 2000). The rate of loss is, however, influenced by changes in body weight (Forbes, 1999). Generally, skeletal muscle relative to body mass starts to decrease during the third decade, since weight gain with age is predominantly composed of fat (Janssen et al., 2000).

### **Ethnicity**

The prevalence of obesity has been shown to vary across ethnic groups (Flegal et al., 1998). These differences have been suggested to be partly due to a genetic predisposition for obesity, which becomes apparent especially when individuals are exposed to an affluent lifestyle, such as Pima Indians in Arizona or Australian Aboriginals in an urban environment (World Health Organization, 2000). When assessing the level of obesity and comparing populations based on BMI, the validity of the BMI cut-off points for obesity may differ for different ethnic groups. Although in some studies no differences between BMI and body fat of ethnic groups have been found (Gallagher et al., 1996), the majority of publications together with a meta analysis carried out recently confirm that the relationship between body fat and BMI varies

across ethnic groups (Deurenberg et al., 1998). Thus, variations in BMI between ethnic groups should be interpreted with caution (World Health Organization, 2000). Besides the issues of ethnic groups possibly having different genetic backgrounds or methodological limitations, variation in BMI between different ethnic groups may be a question of differences in body image, ideal weight and concern weight.

However, research examining the relationship between ethnicity and aspects of weight concern has produced contradictory results (Ogden and Chanana, 1998). Some studies have shown that body dissatisfaction and dieting behavior are more common among white than black or Asian women (Burke et al., 1992; Smith et al., 1999; Miller et al., 2000), whereas other studies have revealed the opposite (Hill and Bhatti, 1995; Striegel-Moore et al., 1995).

### **3.2. Sociocultural factors**

#### **Educational level**

The socioeconomic gradient in obesity is amply documented in the literature (Lissner, 1997). Especially in women, a strong inverse association between obesity and socioeconomic status (SES), mostly assessed by educational level, has been reported in numerous

affluent populations (Sobal and Stunkard, 1989; Bennett, 1995; Wamala et al., 1997; Rahkonen et al., 1998; Stam-Moraga et al., 1999; Wardle and Griffith, 2001). For instance, almost all populations in the WHO MONICA study showed that education was inversely associated with BMI in women, the difference between the highest and lowest educational tertiles ranging from -3.3 to 0.4 kg/m<sup>2</sup>. This association was less consistent in men, although in about half of the populations in the 1990s an inverse association was observed. In most of the other populations, no association between education and BMI was found. The results suggested a positive association only in some eastern and central European populations (Molarius et al., 2000). In a recent British study, men with a low SES had the lowest BMI (Wardle and Griffith, 2001). By contrast, many studies have found that men with a low SES have a higher BMI than men with a higher SES (Sobal and Stunkard, 1989; Bennett, 1995; Stam-Moraga et al., 1999), although the pattern for men is less clear than for women (Sobal and Stunkard, 1989; Pietinen et al., 1996; Lissner, 1997; Stam-Moraga et al., 1999).

These large BMI differences by SES in women have been suggested to be due to a higher frequency of weight monitoring, a lower threshold for defining themselves as overweight and more eagerness in weight control efforts among subjects with a high SES (Wardle and Griffith, 2001). In a Swedish study, more than half of

the association between low SES and obesity was explained by reproductive history, unhealthy dietary habits and psychosocial stress (Wamala et al., 1997). Thus, some of the SES differences in BMI may be accounted for by demographic and behavioral factors. Similarly, SES may confound associations observed between health behavior and BMI. Overall, complex interactions likely underlie these phenomena. The consistency of these SES-obesity associations over time has been examined in a few cross-sectional studies, with contradictory results. Differences between educational groups were observed to increase in about  $\frac{2}{3}$  of the WHO MONICA populations over ten years (Molarius et al., 2000), whereas no indication of an increase was detected in a German (Helmert et al., 1995) or a Swedish population (Lissner et al., 2000). In addition, these secular trends have been shown to vary by gender such that BMI trends in different educational groups diverge more for women than for men (Bennett, 1995; Gutierrez-Fisac et al., 1996; Peltonen et al., 1998). Results from longitudinal studies are controversial as well. In Sweden, less educated men were shown to gain less weight than men with higher education (Sundquist and Johansson, 1998), whereas in a Finnish study, subjects with low education were more likely to gain weight than well-educated men and women during five – year period (Rissanen et al., 1991). Overall, associations between SES and obesity, and the consistency of this association

appear to vary across countries, perhaps on the basis of affluence of the country (Molarius et al., 2000).

### **Marital status**

Marital status has been found to be associated with BMI and obesity, although this relationship is not well established. Several (Kahn et al., 1991; Rosmond et al., 1996), but not all (Tavani et al., 1994; Wamala et al., 1997) cross-sectional studies have shown married or cohabiting subjects to have a higher BMI than subjects living alone. A study carried out in the European Union suggests single subjects (data on men and women analyzed together) are less likely to be obese than married or previously married subjects (Martinez et al., 1999). Furthermore, in a US study, married men were found to more likely be obese than never married or previously married men. In women, however, marital status was not associated with obesity (Sobal et al., 1992). In contrast, in Belgium and Spain, married women but not men had a higher BMI compared with single women (Stam-Moraga et al., 1999; Aranceta et al., 2001). Cultural differences, e. g. in traditional gender roles, may explain these inter-country variations. Overweight tends to increase after marriage. In a few longitudinal studies, the BMI of those who got married during the follow-up period increased more than those retaining the same

marital status as at the beginning of the study (Kahn et al., 1991; Rissanen et al., 1991; Sundquist and Johansson, 1998). In a US study, men getting married or remaining unmarried were shown to be more likely to gain weight over a ten – year period than men who were consistently married. However, a marriage ending (divorced, widowed) was associated with weight loss (Kahn and Williamson, 1990).

### **Number of children**

Childbearing has been suggested to be a contributor to obesity in women, with pregnancy belonging to the vulnerable period for development of obesity (World Health Organization, 2000). Parity has been observed to be positively associated with BMI in several (Heliovaara and Aromaa, 1981; Tavani et al., 1994, Bjorkelund et al., 1996), but not all (Wamala et al., 1997) cross-sectional studies. In most longitudinal studies as well, parity has been identified as a predictor of weight gain (Rissanen et al., 1991; Brown et al., 1992; Williamson et al., 1994; Lahman et al., 2000). The average weight gain associated with childbearing appears, however, to be quite modest after controlling for ageing, which has been identified as a much stronger determinant of BMI increase (Brown et al., 1992; Smith et al., 1994; Williamson et al., 1994).

The effect of childbearing on body weight may be due to environmental factors rather than being purely biological. This is supported by findings in which post-partum retention has been shown to be more affected by a change in lifestyle during and especially after pregnancy than before pregnancy, both in the general population (Ohiin and Rossner, 1994) and in obese women (Rossner and Ohiin, 1995). The number of children may not have an effect on women's weight alone, since in a study carried out in England and Scotland, having several children in the family was associated with overweight in both parents (Rona and Morris, 1982). It is finding is supported by another study showing that the number of household members aged under 20 years was associated with obesity both in men and women (Sobal et al., 1992).

### **3.3. Other factors associated with obesity**

This section examines dietary intake and physical activity in relation to BMI and obesity, regarding them as behavioural factors rather than sources of energy intake or consumption. It is important to note that weight changes observed in populations over time are generally so small that they are unlikely to be detected by existing methods for measuring energy expenditure and energy intake in populations (Seidell, 1997; Heitmann and Garby, 1999). Alcohol

consumption and smoking habits are also discussed as lifestyle factors.

### **Food choices and dietary intake**

Nutrition is of critical importance in establishing a positive energy balance. Among all nutritional factors related to obesity, dietary fat intake is widely believed to be the primary determinant of body fat (Bray and Popkin, 1998). High-fat diets have been suggested to promote obesity by increasing energy intake, further increasing the likelihood of a positive energy balance and weight gain (Ravussin and Tataranni, 1997; Hill et al., 2000). It has been proposed to be due to the greater flavour and palatability of high-fat foods and their high-energy density (Poppitt, 1995), but weak effect on satiation (Blundell and Macdiarmid, 1997; Rolls, 2000). From epidemiological studies, however, evidence for a high-fat diet promoting a positive energy balance and development of obesity is not definitive (Lissner and Heitmann, 1995; Seidell, 1998). As reviewed by Lissner & Heitmann (1995), most of the cross-sectional studies have shown a positive association between the percentage of dietary fat and BMI. Some recent studies support this finding (Tremblay et al., 1995; Doucet et al., 1998), although in other studies this association has been found in men only (Macdiarmid et

al., 1996; Blokstra et al., 1999; Stam-Moraga et al., 1999). Interestingly, an inverse association was reported in a study that showed that women with a higher BMI reported a lower fat intake than women with a lower BMI (Hjartaker and Lund, 1998). Results from prospective studies on dietary fat intake and weight gain are also inconsistent (Lissner and Heitmann, 1995; Williamson, 1996; Seidell, 1998). Positive association between dietary fat intake and weight gain has been observed in many (Klesges et al., 1992; Coakley et al., 1998; Sherwood et al., 2000), but not all studies (Colditz et al., 1990; Jorgensen et al., 1995). The association has occasionally been found only in men (Kant et al., 1995) or among women who were genetically predisposed to obesity (Heitmann et al., 1995). By Rissanen et al. (1991), women with dietary fat intake in the highest quintile were more likely to gain weight than women with lower fat intake. No association was found among men. It is noteworthy, however, that fat intake was not adjusted for energy intake, and similar associations were also observed for other macronutrients. Bild et al. (1996) also observed a low baseline fat intake to be associated with weight loss in young women but not in men. The inconsistency of associations between fat intake and obesity is comprehensible when the limitations of epidemiological measures are kept in mind. These limitations include the under-reporting of fat intake by obese subjects as well as obesity leading to

dieting behavior, which in turn may result in lower fat intake among those who attempt to lose weight (Seidell, 1998).

At whole, the debate about role of high-fat diets in promoting obesity has gained much attention. While ample research has been suggested to provide strong evidence that consumption of a high-fat diet increases the likelihood of obesity (Bray and Popkin, 1998; Hill et al., 2000), it has also been concluded that high-fat diets do not appear to be the primary cause of high obesity prevalence (Willet, 1998), and that conclusive evidence of dietary fat intake playing a larger role than other macronutrients in promoting development of obesity is lacking (Seidell, 1998). The importance of energy density in promoting obesity has been emphasized recently (Rolls, 2000). The high-energy density of a high-fat diet rather than its fat content has been proposed as a reason for over consumption of foods high in fat (Poppitt and Prentice, 1996; Bell et al., 1998). Independently of fat content, energy density may be a strong determinant of energy intake, as was shown in a recent study in which high- and low-fat diets matched for energy density, palatability and fibre resulted in similar energy intakes over nine days (McCrary et al., 2000). Energy density, not fat content, of the foods was shown to affect total energy intake at meals in both lean and obese women (Rolls et al., 1999). Until now, limited data have been available for comparing energy densities of diets consumed by people with

different BMI (Poppitt and Prentice, 1996). In one study, obese subjects appeared to consume a diet higher in energy density compared with lean subjects (Cox et al., 1999), whereas in another study, energy density was found to be related to BMI in men but not in women (Marti-Henneberg et al., 1999). In practice, however, energy-dense diets also tend to have high-fat content (Poppitt, 1995). Occasionally, some commercial low-fat foods may include sugars and other energy-yielding substances, thus remaining high in energy and having high-energy density. In these cases, lower in fat does not mean lower in energy. Thus, a low-fat message may give people a false license to overeat (Rolls and Miller, 1997). Dietary factors that are less frequently examined as potential determinants of overeating include fibre, glycolic index and dietary variety (Roberts and Heyman, 2000). Intake of fibre has been observed to be inversely associated with BMI in some cross-sectional surveys (Appleby et al., 1998; Delvaux et al., 1999). In one study, men but not women with overweight were reported to have a low fibre intake (Slattery et al., 1992), whereas another study showed that women with a high BMI reported higher fibre intake than women with a low BMI (Hjartaker and Lund, 1998).

Roles of glycolic index and dietary variety in energy balance and thus in promoting obesity remain controversial (McCrorry et al., 1999, 2000; Ludwig, 2000). Overall, population-

based studies on diet and obesity have reported inconsistent results, which have been attributed to several factors including weaknesses in study design, methodological errors in estimating energy and nutrient intakes, and confounding factors (Lissner and Heitmann, 1995; Seidell, 1998). Regarding studies on energy density, for example, these values may differ markedly depending on the method of calculating energy density (Cox and Mela, 2000). Furthermore, underreporting of dietary intake, which has been shown to be BMI – dependent, may distort the relationship between dietary intake and obesity. Several studies have observed that obese subjects tend to underreport their dietary intake more than others (Heitmann, 1993; Lafay et al., 1997; Heerstrass et al., 1998; Johansson et al., 1998; Heitmann et al., 2000). Some reports also suggest that foods high in fat and / or carbohydrates may be more commonly underreported (Heitmann and Lissner, 1995).

Summarize, numerous dietary factors have been suggested to be associated with obesity. However, there is no conclusive evidence from epidemiological studies that any special composition diet promotes the development of obesity more than other diets.

## **Physical activity**

Physical activity has three main components: occupational work, household chores and leisure-time physical activity (World Health Organization, 2000). This overview is focused mainly on the latter component due to the shortage of epidemiological studies reporting on the role of work and household activities in obesity. Physical activity has been shown to be inversely associated with BMI in numerous cross-sectional studies (Gutierrez-Fisac et al., 1996; Rosmond et al., 1996; Blokstra et al., 1999; Martinez-Gonzalez et al., 1999; Stam-Moraga et al., 1999), and obese subjects have been observed to be physically less active than the non-obese (Miller et al., 1990; Cooper et al., 2000).

However, in some studies, no association between physical activity and BMI has been found (Seidell et al., 1991; Tremblay et al., 1995), or an inverse association has been observed only in women (Slattery et al., 1992; Fentem and Mockett, 1998). In the Australian study, physical activity was not directly associated with being overweight. Instead, regardless of physical activity pattern, subjects who reported watching TV more than four hours daily were twice as likely to be overweight than subjects watching TV less than one hour per day (Salmon et al., 2000). Hours of television viewing was also observed to be positively associated

with BMI in Swedish men (Rosmond et al., 1996) and US women but not men (Jeffery and French, 1998). Similarly, subjects spending more than 35 hours a week of their leisure time sitting down were 1.6 times more likely to be obese than subjects who spent less than 15 hours per week sitting down (Martinez-Gonzalez et al., 1999).

Prospective studies have produced more inconsistent estimates of the effect of physical activity on weight gain (Williamson, 1996; Fogelholm and Kukkonen-Harjula, 2000). However, most studies with data on physical activity collected at the end of the follow-up have shown an inverse association between physical activity and weight gain (Rissanen et al., 1991; Williamson et al., 1993; Haapanen et al., 1997; Barefoot et al., 1998; Delvaux et al., 1999). When data on physical activity were collected at baseline, the pattern was less clear. In some studies, an inverse association between baseline physical activity level and weight gain has been observed in men only (Haapanen et al., 1997), or no association has been found in men or in women (Williamson et al., 1993; Parker et al., 1997). In contrast, in some studies, women who reported higher levels of physical activity or higher leisure activity and work activity (Owens et al., 1992; Klesges et al., 1992) have been shown to have less weight gain over time. In men, higher baseline sports activity was surprisingly associated with increased weight gain (Klesges et

al., 1992). In addition, television viewing has not been shown to predict changes in BMI (Crawford et al., 1999).

By using data from both baseline and follow-up, numerous studies have shown that those who became more active gained less weight than those remaining inactive (Owens et al., 1992; Williamson et al., 1993; French et al., 1994; Taylor et al., 1994; Haapanen et al., 1997; Coakley et al., 1998), and those who became inactive had a larger increase in BMI than those who remained physically active (Haapanen et al., 1997; Sundquist and Johansson, 1998; Sherwood et al., 2000).

Furthermore, in a US study, a decrease in work activity appeared to be associated with higher weight gain, but only in women (Klesges et al., 1992). Studies on physical activity and body weight suffer, however, from similar methodological problems as studies on dietary intake. In epidemiological studies, physical activity is often assessed with questionnaires rather than for example accelerometers, giving only a crude estimate on habitual physical activity (Wareham and Rennie, 1998). Thus, confounding, biased reporting and measurement error make it difficult to interpret results, in recent reviews, habitual physical activity has been concluded to play an important role in attenuating age-related weight gain (DiPietro, 1999) and maintaining body weight (Fogelholm and Kukkonen-Harjula, 2000).

## **Alcohol consumption**

Studies on BMI and alcohol consumption have also yielded inconclusive results. Epidemiological findings regarding the association of alcohol consumption with body weight have been controversial (MacDonald et al., 1993; Jequier, 1999; Westerterp et al., 1999). Out of 38 studies reviewed by MacDonald et al. (1993), an equal number of studies (n=12) showed either a positive or negative association between alcohol consumption and BMI, whereas in 14 studies no correlation was observed. Interestingly, in most of the studies reporting a positive association, this finding was restricted to men, whereas in women, the association has usually been the inverse (Molarius and Seidell, 1997; Westerterp et al., 1999; Brunner et al., 2001). It has also been suggested that subjects with moderate alcohol consumption weigh less than non-drinkers and subjects with heavier alcohol consumption, both in men and women (Colditz et al., 1991). Furthermore, weight gain over time has been shown to be greatest for persons with heavy alcohol consumption in some (Rissanen et al., 1991), but not all studies (Haapanen et al., 1997).

Alcohol is a considerable component of the diet in many countries, providing about 3-9% of daily energy intake (Westerterp et al., 1999). However, its contribution to the total daily

energy intake, and further, to energy balance is unclear. One Finnish study (Mannisto et al., 1996), like other studies, reviewed by Westerterp et al. (1999), consider alcohol to supplement rather than substitute for energy intake derived from food, whereas in another Finnish study, alcohol displaced food-derived daily energy intake in men, but in women, both total daily intake and food-derived energy intake was lower in alcohol consumers than abstainers (Mannisto et al., 1997). Furthermore, despite their higher total energy intake, alcohol consumers were observed to have a lower BMI than abstainers in several studies reviewed by Hellerstedt et al. (1990) & Prentice (1995).

Similarly to measuring food intake, measuring alcohol consumption is liable to reporting errors and to being influenced by cultural differences (Caetano, 1998; de Vries et al., 1999). However, the reporting errors generally seem to be of a linear nature, and thus, although being unreliable for assessing actual alcohol intake, the ranking of individuals according to their reports has been suggested to be relative stable (de Vries et al., 1999). Another methodological issue worth acknowledging is that abstainers tend to form quite a heterogeneous group. This is because the group of non-drinkers includes both former drinkers and lifetime abstainers with different reasons (health, conviction, etc.) for not drinking (Rehm, 1998). In a Canadian study, former alcohol users were more likely to be obese

than current and never-consumers (Caimey and Wade, 1998). Thus, the findings regarding non-drinkers should be interpreted with caution, especially if the drinking history of the respondents is unavailable.

### **Smoking habits**

Numerous studies have shown that smoking is associated with lower BMI (Albanes et al., 1987; Kromhout et al., 1988; Barrett-Connor and Khaw, 1989; Istvan et al., 1992; Molarius et al., 1997). In 20 of the male and 30 of the female populations out of 42 WHO MONICA combined gender populations, regular smokers had lower BMI compared with never-smokers, whereas no population with smokers having higher BMI than never-smokers was observed (Molarius et al., 1997). However, the relationship between smoking and BMI changing from an inverse association to a positive one was reported in the late 1980 – s in the Finnish study (Marti et al., 1989). Furthermore, in some recent studies, smoking habits have been found not to be related to BMI (Seidell et al., 1991; Slattery et al., 1992; Caimey and Wade, 1998). Thus, it seems that the finding of smokers being leaner than non-smokers may not be as clear as earlier, especially in the populations with fewer smokers and more ex-smokers (Molarius et al., 1997). In addition, some prospective

studies have suggested that smokers gain more weight than non-smokers during the follow-up period (Williamson et al., 1991).

In prospective studies, smoking cessation has been shown to lead to an increase in weight (Rissanen et al., 1991; Williamson et al., 1991; Coakley et al., 1998; O'Hara et al., 1998). In several cross-sectional studies, in turn, ex-smokers have been observed to be heavier than non-smokers in both genders (Chen et al., 1993; Simmons et al., 1996) or in men only (Boyle et al., 1994; Tavani et al., 1994; Molarius and Seidell, 1997; Molarius et al., 1997), whereas in other studies no association has been found in either gender (Albanes et al., 1987; Seidell et al., 1991). Although some reports have suggested that the influence of smoking cessation on BMI may diminish with increasing years after smoking cessation (Chen et al., 1993; Mizoue et al., 1998), this finding has not been confirmed in prospective studies (O'Hara et al., 1998). The association between smoking status and BMI may be modified by social and behavioral factors, level of education being a strong confounding factor. A study in Finland recently showed that smokers weighed less than never-smokers at the lowest educational level, whereas at the highest level, they weighed more than never-smokers (Laaksonen et al., 1998).

## **FUTURE PROSPECTS OF ALIMENTARY OBESITY PROBLEM**

---

The burden of obesity on public health care and the national economy is expected to increase in the future, especially because of upward trends in the prevalence of hypertension and second type of diabetes. The health hazards of obesity-related metabolic disorders overall will remain high or will become even more prominent since the prevalence of abdominal obesity seems to be on rise in Ukrainian adults.

Treatment of obesity is a great challenge for health care professionals, who must recognize obesity as a major determinant of several illnesses. Correspondingly, the treatment should be seen as a treatment for obesity-related comorbidity. However, as obesity develops over a long period and is difficult to treat, more effort should be invested in its prevention. Prevention should begin early in life, in childhood and adolescence. However, for adults, regular monitoring of BMI and fat distribution would be useful to control even modest weight gain with ageing, particularly at vulnerable ages and life stages with an increased risk of gaining weight. Such monitoring could easily become part of health examination activities offered in occupational health units and maternity health clinics.

Cross-sectional population surveys in which anthropometric measurements are taken should also be regularly carried out to monitor the distribution of BMI and the prevalence of obesity in the general population. In the recent national health examination survey, «Health 2000», measurements of body height, weight, waist and hip circumferences, abdominal sagittal diameter and bioimpedance were simultaneously carried out in a representative population samples. This monograph will give valuable information to predict future obesity-related problems and to evaluate the effectiveness of obesity prevention and treatment strategies. Furthermore, health behavior surveys including self-reported weights and heights could be used to monitor secular trends in obesity, so long as the underestimation which occurs with self-reporting is kept in mind. Data collected in large health surveys could also be utilized more efficiently in obesity research. Since obesity has been shown to be related not only to a multitude of illnesses but also to disability and diminished quality of life, querying about weight and height should be a matter of course in all health-related questionnaires. In health examination surveys, supplementing anthropometric measurements with more sophisticated methods to investigate body composition of subjects would be useful. Prospective studies designed to investigate dietary factors, physical activity patterns and other lifestyle factors related

to weight changes are also needed to improve understanding of how obesity develops and how it can be prevented.

## *Conclusions*

---

Prevalence of obesity have increased both in men and women over last few decades, the most prominent increase taking place among older men and young adults. Especially in women, education is a strong determinant of normal weight. This social gradient has increased until the beginning of the 1990 – s such that women with the lowest education are the heaviest, than men, BMI increased in all educational groups. Also noteworthy is that BMI trends varied by occupation such that the most undesirable trends occurred in retired and unemployed men.

In the working-aged male population, older birth cohorts seem to have been replaced by younger, heavier birth cohorts, in men, the younger the birth cohort, the more prominent BMI increase with age, whereas in women, this increase has remained unchanged over 25 – year period. However, BMI increase with age is still more prominent in women than in men. Independently of changes in BMI, abdominal obesity has increased over 10 – year period, with the most undesirable trend taking place among older subjects, in men, the strongest upward trend in waist-to-hip ratio (WHR) occurred at the end of the 1980 – s to the early 1990 – s, whereas in women, WHR increased steadily over 10 – year period. The adverse changes in body shape among older women are important to note when

evaluating finding of the plateau in obesity changes based on BMI. Physical activity, no smoking, moderate alcohol consumption and healthy food choices were associated with the least likelihood of being obese. These lifestyle factors, excluding food choices, were also associated with WHR, although only a minor part of the variation in WHR was explained by these factors. Most associations between BMI and lifestyle factors remained unchanged over time, but avoiding sedentariness became more important as a factor associated with normal weight.

In conclusion, obesity is an increasing problem, especially among young adults and older men. Men outside the work force and women with low education appear to have the most undesirable trends in obesity.

## FOREIGN LITERATURE

---

1. Albanes D., Jones DY., Micozzi MS., Mattson ME. Association between smoking and body weight in the US population. Analysis of NHANES II // Journal Public Health. – № 77. – 1987. – P. 439-444.
2. Allison DB., Paultre F., Poehlman ET., Heymsfield SB. Statistical considerations regarding the use of ratios to adjust data // International Journal Obesity Relation Metabolic Disorders. – № 19. – 1995. – P. 644-652.
3. Appleby PN., Thorogood M., Mann JJ., Key TJ. Low body mass index in non-meat eaters: the possible roles of animal fat, dietary fiber and alcohol // International Journal Obesity Relation Metabolic Disorders. – № 22. – 1998. – P. 454-460.
4. Aranceta J., Perez – Rodrigo C., Serra – Majem L., Ribas L., Quiles – Izquierdo J., Vioque J., Foz M. Influence of sociodemographic factors in the prevalence of obesity in Spain. The SEED'97 Study // European Journal Clinical Nutrition. – № 55. – 2001. – P. 430-435.
5. Barrett – Connor E., Khaw KT. Cigarette smoking and increased central adiposity // Annual International Medicine. – № 111. – 1989. – P. 783-787.

6. Beer – Borst S., Morabia A., Hercberg S., Vitek O., Bernstein MS., Galan P., Galasso P., Giampaoli S., Houterman S., McCrum E., Panico S., Pannozzo F., Preziosi P., Ribas L., Serra – Majem L., Verschuren WM., Yamell J., Northridge ME. Obesity and other health determinants across Europe: The EURALIM Project // Journal Epidemiology Community Health. – № 54. – 2000. – P. 424-430.
7. Bell EA., Castellans VH., Pelkman CL., Thorwart ML., Rolls BJ. Energy density of foods affects energy intake in normal-weight women // American Journal Clinical Nutrition. – № 67. – 1998. – P. 412-420.
8. Bennett S. Cardiovascular risk factors in Australia: trends in socioeconomic inequalities // Journal Epidemiology Community Health. – № 49. – 1995. – P. 363-372.
9. Bjorntorp P. Regional patterns of fat distribution // Annual International Medicine. – № 103. – 1985. – P. 994-995.
10. Bjorntorp P. Etiology of the metabolic syndrome / Bjorntorp P., Bray GA., Bouchard C. // Handbook of obesity. – New York: Marcel Dekker Inc., 1998. – 1-st Edition. – P. 573-600.
11. Blokstra A., Bums CM., Seidell JC. Perception of weight status and dieting behavior in Dutch men and women //

- International Journal Obesity Relation Metabolic Disorders. – № 23. – 1999. – P. 7-17.
12. Blundell JE., Macdiarmid JI. Fat as a risk factor for overconsumption: satiation, satiety and patterns of eating // Journal American Diet Association. – № 97. – 1997. – P. 63-69.
  13. Bouchard C. Can obesity be prevented? // Nutrition Reviewer. – № 54. – 1996. – P. 125-130.
  14. Brown JE., Kaye SA., Folsom AR. Parity-related weight change in women // International Journal Obesity Relation Metabolic Disorders. – № 16. – 1992. – P. 627-631.
  15. Brunner EJ., Wunsch H., Marmot MG. What is an optimal diet? Relationship of macronutrient intake to obesity, glucose tolerance, lipoprotein cholesterol levels and the metabolic syndrome in the Whitehall II Study // International Journal Obesity Relation Metabolic Disorders. – № 25. – 2001. – P. 45-53.
  16. Burke GL., Savage PJ., Manolio TA., Sprafka JM., Wagenknecht LE., Sidney S., Perkins LL., Liu K., Jacobs JR. Correlates of obesity in young black and white women: The CARDIA Study // American Journal Public Health. – № 82. – 1992. – P. 1621-1625.

17. Caetano R. Cultural and subgroup issues in measuring consumption // Alcohol Clinical Exp. Research. – № 22. – 1998. – P. 21-28.
18. Cairney J., Wade TJ. Correlates of body weight in the 1994 National Population Health Survey // International Journal Obesity Relation Metabolic Disorders. – № 22. – 1998. – P. 584-591.
19. Chen Y., Home SL., Dosman JA. The influence of smoking cessation on body weight may be temporary // American Journal Public Health. – № 83. – 1993. – P. 1330-1332.
20. Coakley EH., Rimm EB., Colditz G., Kawachi I., Willett W. Predictors of weight change in men: Results from The Health Professionals Follow-Up Study // International Journal Obesity Relation Metabolic Disorders. – № 22. – 1998. – P. 89-96.
21. Colditz GA. Economic costs of obesity? // American Journal Clinical Nutrition. – № 55. – 1992. – P. 503-507.
22. Colditz GA., Willett WC., Stampfer MJ., London SJ., Segal MR., Speizer FE. Patterns of weight change and their relation to diet in a cohort of healthy women // American Journal Clinical Nutrition. – № 51. – 1990. – P. 1100-1105.

23. Colditz GA., Giovannucci E., Rimm EB., Stampfer MJ., Rosner B., Speizer FE., Gordis E., Willett WC. Alcohol in take in relation to diet and obesity in women and men // American Journal Clinical Nutrition. – № 54. – 1991. – P. 49-55.
24. Cole TJ., Bellizzi MC., Flegal KM., Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey // British Medical Journal. – № 320. – 2000. – P. 1240-1243.
25. Crawford DA., Jeffrey RW., French SA. Television viewing, physical inactivity and obesity // International Journal Obesity Relation Metabolic Disorders. – № 23. – 1999. – P. 437-440.
26. Crocker J., Comwell B., Major B. The stigma of overweight: Affective consequences of attributional ambiguity // Journal Personal Social Psychology. – № 64. – 1993. – P. 60-70.
27. Delvaux K., Lysens R., Philippaerts R., Thomis M., Vanreusel B., Claessens AL., Vanden Eynde B., Beunen G., Lefevre J. Associations between physical activity, nutritional practices and health-related anthropometry in Flemish males: a 5 – year follow-up study // International Journal Obesity

- Relation Metabolic Disorders. – № 23. – 1999. – P. 1233-1241.
28. Deurenberg P., Yap M., van Staveren WA. Body mass index and percent body fat: a meta-analysis among different ethnic groups // International Journal Obesity Relation Metabolic Disorders. – № 22. – 1998. – P. 1164-1171.
29. de Vries JH., Lemmens PH., Pietinen P., Kok FJ. Assessment of alcohol consumption / Health issues related to alcohol consumption by Macdonald I. edition. – London: Blackwell Science Ltd. – 2-nd Edition, 1999. – P. 27-62.
30. Di Pietro L. Physical activity in the prevention of obesity: current evidence and research issues // Medical Science Sports Exercise. – № 31. – 1999. – P. 542-546.
31. Egger G., Swinburn B. An ecological approach to the obesity pandemic // British Medical Journal. – № 315. – 1997. – P. 477-480.
32. Fentem PH., Mockett SJ. Physical activity and body composition: What do the national surveys reveal? // International Journal Obesity Relation Metabolic Disorders. – № 22. – 1998. – P. 8-14.
33. Filozof C., Gonzalez C. Predictors of weight gain: the biological-behavioural debate // Obesity Reviews. – № 1. – 2000. – P. 21-26.

34. Fogelholm M., Mannisto S., Vartiainen E., Pietinen P. Determinants of energy balance and overweight in Finland 1982 and 1992 // International Journal Obesity Relation Metabolic Disorders. – № 20. – 1996. – P. 1097-1104.
35. Folsom AR., Stevens J., Schreiner PJ., McGovern PG. Body mass index, waist-to-hip ratio, and coronary heart disease incidence in African Americans and whites // American Journal Epidemiology. – № 148. – 1998. – P. 1187-1194.
36. Ford ES., Moriarty DG., Zack MM., Mokdad AH., Chapman DP. Self-reported body mass index and health-related quality of life: Findings from the Behavioral Risk Factor Surveillance System // Obesity Research. – № 9. – 2001. – P. 21-31.
37. French SA., Jeffery RW., Forster JL., McGovern PG., Kelder SH., Baxter JE. Predictors of weight change over two years among a population of working adults: the Healthy Worker Project // International Journal Obesity Relation Metabolic Disorders. – № 18. – 1994. – P. 145-154.
38. Gallagher D., Visser M., Sepulveda D., Pierson RN., Harris T., Heymsfield SB. How useful is body mass index for comparison of body fatness across age, sex, and ethnic

- groups? // American Journal Epidemiology. – № 143. – 1996. – P. 228-239.
39. Gam SM. Fractionating healthy weight // American Journal Clinical Nutrition. – № 63. – 1996. – P. 8412-8414.
40. Gam SM., Leonard WR., Hawthorne VM. Three limitations of the body mass index // American Journal Clinical Nutrition. – № 44. – 1986. – P. 996-997.
41. Haapanen N., Miilunpalo S., Pasanen M., Qja P., Vuori I. Association between leisure time physical activity and 10 – year body mass change among working-aged men and women // International Journal Obesity Relation Metabolic Disorders. – № 21. – 1997. – P. 288-296.
42. Han TS., McNeill G., Seidell JC., Lean ME. Predicting intra-abdomen fatness from anthropometric measures: the influence of stature // International Journal Obesity Relation Metabolic Disorders. – № 21. – 1997. – P. 587-593.
43. Han TS., Seidell JC., Currall JE., Morrison CE., Deurenberg P., Lean ME. The influence of height and age on waist circumference as an index of adiposity in adults // International Journal Obesity Relation Metabolic Disorders. – № 21. – 1997. – P. 83-89.
44. Hartz AJ., Rupley DC., Kalkhoff RD., Rimm AA. Relationship of obesity to diabetes: influence of obesity level

- and body fat distribution // Preventive Medicine. – № 12. – 1983. – P. 351-357.
45. Hebert JR., Clemow L., Pbert L., Ockene IS. Social desirability bias in dietary self-report may compromise the validity of dietary intake measures // International Journal Epidemiology. – № 24. – 1995. – P. 389-398.
46. Heinemann LA., Garbe E., Classen E., Willich SN., Barth W., Thiel C. Trends in kardiovaskulären Risikofaktoren profil im Ostdeutschland – Drei unabhängige Bevölkerungsuntersuchungen im Rahmen des Projekts MONICA Ostdeutschland // Dtsch. Medical Wochenschr. – № 123. – 1998. – P. 889-895.
47. Heitmann BL. The influence of fatness, weight change, slimming history and other lifestyle variables on diet reporting in Danish men and women aged 35 – 65 years // International Journal Obesity Relation Metabolic Disorders. – № 17. – 1993. – P. 329-336.
48. Heitmann BL., Garby L. Patterns of long-term weight changes in overweight developing Danish men and women aged between 30 and 60 years // International Journal Obesity Relation Metabolic Disorders. – № 23. – 1999. – P. 1074-1078.

49. Heitmann BL., Lissner L. Dietary underreporting by obese individuals – is it specific or nonspecific? // *British Medical Journal*. – № 311. – 1995. – P. 986-989.
50. Heitmann BL., Lissner L., Osier M. Do we eat less fat, or just report so? // *International Journal Obesity Relation Metabolic Disorders*. – № 24. – 2000. – P. 435-442.
51. Helakorpi S., Uutela A., Prattala R., Puska P. Health Behavior and health among Finnish adult population, spring 2000 // *Publications of the National Public Health Institute: Helsinki, 2000*.
52. Heliovaara M., Aromaa A. Parity and obesity // *Journal Epidemiology Community Health*. – № 35. – 1981. – P. 197-199.
53. Hoffmeister H., Mensink GB., Stolzenberg H. National trends in risk factors for cardiovascular disease in Germany // *Prevention Medicine*. – № 23. – 1994. – P. 197-205.
54. Istvan JA., Cunningham TW., Garfinkel L. Cigarette smoking and body weight in the Cancer Prevention Study // *International Journal Epidemiology*. – № 21. – 1992. – P. 849-853.
55. James WP. A public health approach to the problem of obesity // *International Journal Obesity Relation Metabolic Disorders*. – № 19. – 1995. – P. 37-45.

56. Janssen I., Heymsfield SB., Wang Z., Ross R. Skeletal muscle mass and distribution in 468 men and women aged 18 – 88 years // *Journal Apply Physiology*. – № 89. – 2000. – P. 81-88.
57. Jeffery RW., French SA. Epidemic obesity in the United States: Are fast foods and television viewing contributing? // *American Journal Public Health*. – № 88. – 1998. – P. 277-280.
58. Jequier E. Alcohol intake and body weight: a paradox // *American Journal Clinical Nutrition*. – № 69. – 1999. – P. 173-174.
59. Johansson L., Solvoll K., Bjomeboe GE., Drevon CA. Under- and overreporting of energy intake related to weight status and lifestyle in a nationwide sample // *American Journal Clinical Nutrition*. – № 68. – 1998. – P. 266-274.
60. Kaaks R., van Noord PA., den Tonkelaar I., Peeters PH., Riboli E., Grobbee DE. Breast-cancer incidence in relation to height, weight and body-fat distribution in the Dutch „DOM” COHORT // *International Journal Cancer*. – № 76. – 1998. – P. 647-651.
61. Kahn HS. Choosing an index for abdominal obesity: an opportunity for epidemiologic clarification // *Journal Clinical Epidemiology*. – № 46. – 1993. – P. 491-494.

62. Kant AK., Graubard BI., Schatzkin A., Ballard – Barbash R. Proportion of energy intake from fat and subsequent weight change in the NHANES I Epidemiologic Follow-up Study // American Journal Clinical Nutrition. – № 61. – 1995. – P. 11-17.
63. Keys A., Fidanza F., Karvonen MJ., Kimura N., Taylor HL. Indices of relative weight and obesity // Journal Chronic Diseases. – № 25. – 1971. – P. 329-343.
64. Klesges RC., Klesges LM., Haddock CK., Eck LH. A longitudinal analysis of the impact of dietary intake and physical activity on weight change in adults // American Journal Clinical Nutrition. – № 55. – 1992. – P. 818-822.
65. Kromhout D., Saris WH., Horst CH. Energy intake, energy expenditure, and smoking in relation to body fatness: the Zutphen Study // American Journal Clinical Nutrition. – № 47. – 1988. – P. 668-674.
66. Krotkiewski M., Bjorntorp P., Sjostrom L., Smith U. Impact of obesity on metabolism in men and women. Importance of regional adipose tissue distribution // Journal Clinical Investigation. – № 72. – 1983. – P. 1150-1162.
67. Kuczmarski MF., Kuczmarski RJ., Najjar M. Effects of age on validity of self-reported height, weight and body mass index: Findings from the third National Health and Nutrition

- Examination Survey, 1988-1994 // Journal American Diet Association. – № 101. – 2001. – P. 28-34.
68. Laaksonen M., Rahkonen O., Prattala R. Smoking status and relative weight by educational level in Finland, 1978-1995 // Prevention Medicine. – № 27. – 1998. – P. 431-437.
69. Lafay L., Basdevant A., Charles MA., Vray M., Balkau B., Borys JM., Eschwege E., Romon M. Determinants and nature of dietary underreporting in a free-living population: the Fleurbaix Laventie Ville Sante Study // International Journal Obesity Relation Metabolic Disorders. – № 21. – 1997. – P. 567-573.
70. Macdiarmid JJ., Cade JE., Blundell JE. High and low fat consumers, their macronutrient intake and body mass index: further analysis of the National Diet and Nutrition Survey of British Adults // European Journal Clinical Nutrition. – № 50. – 1996. – P. 505-512.
71. Macdonald I., Debry G., Westerterp K. Alcohol and overweight / Health issues related to alcohol consumption, edited by Verschuren PM. – Brussels: ILSI, Europe. – 1-st Edition, 1993. – P. 263-279.
72. Mannisto S., Pietinen P., Pyy M., Palmgren J., Eskelinen M., Uusitupa M. Body-size indicators and risk of breast cancer according to menopause and estrogen-receptor

- status // International Journal Cancer. – № 68. – 1996. – P. 8-13.
73. Mannisto S., Uusitalo K., Roos E., Fogelholm M., Pietinen P. Alcohol beverage drinking, diet and body mass index in a cross-sectional survey // European Journal Clinical Nutrition. – № 51. – 1997. – P. 326-332.
74. Manderbacka K., Lahelma E., Martikainen P. Examining the continuity of self-rated health // International Journal Epidemiology. – № 27. – 1998. – P. 208-213.
75. Manson JE., Willett WC., Stampfer MJ., Colditz GA., Hunter DJ., Hankinson SE., Hennekens CH., Speizer FE. Body weight and mortality among women // North English Journal Medicine. – № 333. – 1995. – P. 677-689.
76. Martinez JA., Keamey JM., Kafatos A., Paquet S., Martinez – Gonzalez MA. Variables independently associated with self-reported obesity in the European Union // Public Health Nutrition. – № 2. – 1999. – P. 125-133.
77. Martinez – Gonzalez MA., Martmez JA., Hu FB., Gibney MJ., Keamey J. Physical activity, sedentary lifestyle and obesity in the European Union // International Journal Obesity Relation Metabolic Disorders. – № 23. – 1999. – P. 1192-1201.

78. McCrory MA., Fuss PJ., Saltzman E., Roberts SB. Dietary determinants of energy intake and weight regulation in healthy adults // *Journal Clinical Nutrition*. – № 130. – 2000. – P. 276-279.
79. Ohiin A., Rossner S. Trends in eating patterns, physical activity and sociodemographic factors in relation to postpartum body weight development // *British Journal Nutrition*. – № 71. – 1994. – P. 457-470.
80. Owens JF., Matthews KA., Wing RR., Kuller LH. Can physical activity mitigate the effects of aging in middle-aged women? // *Circulation*. – № 85. – 1992. – P. 1265-1270.
81. Parker DR., Gonzalez S., Derby CA., Gans KM., Lasater TM., Carleton RA. Dietary factors in relation to weight changes among men and women from two southeastern New England communities // *International Journal Obesity Relation Metabolic Disorders*. – № 21. – 1997. – P. 103-109.
82. Pekurinen M., Pokka – Vuento M., Salo H., Idanpaa – Heikkila U. Lihavuus ja terveystennot Suomessa 1997 // *Suom Laakaril*. – № 55. – 2000. – P. 11-16.
83. Peltonen M., Huhtasaari F., Stegmayer B., Lundberg V., Asplund K. Secular trends in social patterning of cardiovascular risk factor levels in Sweden. The Northern

- Sweden MONICA Study 1986-1994 // Journal International Medicine. – № 244. – 1998. – P. 1-9.
84. Pi – Sunyer FX. Health implications of obesity // American Journal Clinical Nutrition. – № 53. – 1991. – P. 1595-1603.
85. Popkin BM., Doak CM. The obesity epidemic is a worldwide phenomenon // Nutritional Review. – № 56. – 1998. – P. 106-114.
86. Poppitt SD. Energy density of diets and obesity // International Journal Obesity Relation Metabolic Disorders. – № 19. – 1995. – P. 20-26.
87. Poppitt SD., Prentice AM. Energy density and its role in the control of food intake: evidence from metabolic and community studies // Appetite. – № 26. – 1996. – P. 153-174.
88. Prentice AM. Alcohol and obesity // International Journal Obesity Relation Metabolic Disorders. – № 19. – 1995. – P. 44-50.
89. Rona RJ., Morris RW. National study of health and growth: social and family factors and overweight in English and Scottish parents // Annual Human Biology. – № 9. – 1982. – P. 147-156.

90. Roos E. Social patterning of food behavior among Finnish men and women [Thesis] // Publications of the National Public Health Institute: Helsinki, 1998.
91. Rosengren A., Eriksson H., Larsson B., Svardudd K., Tibblin G., Welin L., Wilhelmsen L. Secular changes in cardiovascular risk factors over 30 year in Swedish men aged 50 years: the study of men in 1913, 1923, 1933 and 1943 // Journal International Medicine. – № 247. – 2000. – P. 111-118.
92. Roos R., Shaw KD., Rissanen J., Martel Y., Guise de J., Avruch L. Sex differences in lean and adipose tissue distribution by magnetic resonance imaging: anthropometric relationship // American Journal Clinical Nutrition. – № 59. – 1994. – P. 1277-1285.
93. Rowland ML. Self-reported weight and height // American Journal Clinical Nutrition. – № 52. – 1990. – P. 1125-1133.
94. Sarlio – Lahteenkorva S., Lahelma E. The association of body mass index with social and economic disadvantage in women and men // International Journal Epidemiology. – № 28. – 1999. – P. 445-449.
95. Seidell JC. The impact of obesity on health status: Some implications for health care costs // International Journal

- Obesity Relation Metabolic Disorders. – № 19. – 1995. – P. 13-16.
96. Seidell JC. Obesity in Europe // Obesity Research. – № 3. – 1995. – P. 89-93.
97. Seidell JC. Obesity in Europe: scaling an epidemic // International Journal Obesity Relation Metabolic Disorders. – № 19. – 1995. – P. 1-4.
98. Seidell JC. Dietary fat and obesity: an epidemiologic perspective // American Journal Clinical Nutrition. – № 67. – 1998. – P. 546-550.
99. Seidell JC. The epidemiology of obesity / International Textbook of Obesity, edited by Bjorntorp P. – 1-st Edition. – John Wiley&Sons, 2001. – P. 23-30.
100. Seidell JC., Bouchard C. Visceral fat in relation to health: is it a major culprit or simply an innocent bystander? // International Journal Obesity Relation Metabolic Disorders. – № 21. – 1997. – P. 626-631.
101. Spiegelman D., Israel RG., Bouchard C., Willett WC. Absolute fat mass, percent body fat, and body-fat distribution: Which is the real determinant of blood pressure and serum glucose? // American Journal Clinical Nutrition. – № 55. – 1992. – P. 1033-1044.

102. Stam – Moraga MC., Kolanowski J., Dramaix M., De Henauw S., De Bacquer D., De Backer G., Komitzer MD. Trends in the prevalence of obesity among Belgian men at work, 1977-1992 // International Journal Obesity Relation Metabolic Disorders. – № 22. – 1998. – P. 988-992.
103. Stam – Moraga MC., Kolanowski J., Dramaix M., De Backer G., Komitzer MD. Sociodemographic and nutritional determinants of obesity in Belgium // International Journal Obesity Relation Metabolic Disorders. – № 23. – 1999. – P. 1-9.
104. Striegel – Moore RH., Shreiber GB., Pike KM., Wilfley DE., Rodin J. Drive for thinness in black and white pre adolescent girls // International Journal Eating Disorders. – № 18. – 1995. – P. 59-69.
105. Sundquist J., Johansson SE. The influence of socioeconomic status, ethnicity and lifestyle on body mass index in a longitudinal study // International Journal Epidemiology. – № 27. – 1998. – P. 57-63.
106. Tavani A., Negri E., La Vecchia C. Determinants of body mass index: a study from Northern Italy // International Journal Obesity Relation Metabolic Disorders. – № 18. – 1994. – P. 497-502.

107. Taylor CB., Jatulis DE., Winkleby MA., Rockhill BJ., Kraemer HC. Effects of life-style on body mass index change // *Epidemiology*. – № 5. – 1994. – P. 599-603.
108. Tremblay A., Buemann B., Theriault G., Bouchard C. Body fatness in active individuals reporting low lipid and alcohol intake // *European Journal Clinical Nutrition*. – № 49. – 1995. – P. 824-831.
109. Vague J. The degree of masculine differentiation of obesities: a factor determining predisposition to diabetes, atherosclerosis, gout, and uric calculus disease // *American Journal Clinical Nutrition*. – № 4. – 1956. – P. 20-34.
110. Williamson DF., Kahn HS., Remington PL., Anda RF. The 10 – year incidence over England and major weight gain in US adults // *Arch. International Medicine*. – № 50. – 1990. – P. 665-672.
111. Williamson DF., Madans L., Anda RF., Kleinman JC., Giovino GA., Byers I. Smoking cessation and severity of weight gain in a national cohort // *Northern English Journal Medicine*. – № 324. – 1991. – P. 739-745.
112. Williamson DF., Madans L., Anda RF., Kleinman JC., Kahn HS., Byers T. Physical activity and ten – year weight change in a US national cohort // *International Journal*

- Obesity Relation Metabolic Disorders. – № 17. – 1993. – P. 279-286.
113. Wolf AM., Colditz GA. Social and economic effects of body weight in the United States // American Journal Clinical Nutrition. – № 63. – 1996. – P. 466-469.
114. Wolf AM., Colditz GA. Current estimates of the economic, cost of obesity in the United States // Obesity Research. – № 6. – 1998. – P. 97-106.
115. Wolk AS., Rossner S. Obesity and self-perceived health in Sweden // International Journal Obesity Relation Metabolic Disorders. – № 20. – 1996. – P. 369-372.
116. World Health Organization. Obesity. Preventing and managing the global epidemic. – Geneva: World Health Organization, 2000. – (WHO Technical Report Series S94).
117. Yanai M., Kohn A., Kumasaka K., Kawano K. Body mass index variations by age & sex and prevalence of overweight in Japanese adults // International Journal Obesity Relation Metabolic Disorders. – № 21. – 1997. – P. 484-488.

## *Введение*

---

Отрицательное влияние ожирения на здоровье бесспорно. Избыточный телесный жир представляется фактором риска для нескольких заболеваний, самыми важными из которых являются сахарный диабет 2-го типа, гипертоническая болезнь, сердечно-сосудистые заболевания и остеоартрит (Pi-Sunyer, 1991; World Health Organization, 2000). Большинство из этих вредных влияний наиболее вероятны, если избыточный телесный жир содержится в верхней части тела, при этом внутрибрюшной жир становится решающим в оценке риска для здоровья при ожирении (Pi-Sunyer, 1991; Bjorntorp, 1993; World Health Organization, 2000). Более того, ожирение ассоциируется с нетрудоспособностью и плохим здоровьем (Wolk and Rossner, 1996, Manderbacka et al., 1998, Doll et al., 2000, Ford et al., 2001).

Ожирение имеет не только далеко идущие медицинские последствия, но также и социальный и экономический подтексты (Seidell, 1995; Wolf and Colditz, 1996). Субъекты с ожирением с большей долей вероятности чаще бывают на больничных и досрочно выходят на пенсию (Rissanen et al., 1990; Moens et al., 1999). Кроме того, доказано, что субъекты с избыточным весом в подростковом периоде посвящают завершению образования меньше лет и менее вероятно

женятся, чем их двойники с нормальным весом (Gortmaker et al., 1993). У женщин избыточный вес ассоциируется с более низкими доходами (Gortmaker et al., 1993; Sarlio-Lahteenkorva and Lahelma, 1999) и безработицей (Sarlio-Lahteenkorva and Lahelma, 1999). Попытки выявить ухудшение благополучия субъектов с ожирением установлены в нескольких монографиях (Crocker et al., 1993; Myers and Rosen, 1999).

Связанное с ожирением бремя для общества также значительно. Оценки экономических затрат приносят от 2 до 7% убытков от всех затрат на здравоохранение, что означает, что ожирение представляет крупнейшую статью расходов в бюджете здравоохранения (Seidell, 1995; Wolf and Colditz, 1996, 1998; Swinburn et al., 1997). В Финляндии соответствующая цифра также оценивается от 1,4 до 7% (Pekurinen et al., 2000).

Ожирение считается основным избегаемым фактором содействия затратам на болезни в США (Colditz, 1992; Wolf and Colditz, 1996). Несмотря на это, его распространенность продолжает возрастать не только в США, но и во всём мире (Popkin and Doak, 1998). Таким образом, ожирение – также возрастающая проблема здоровья в Европейских странах (Seidell, 1995; World Health Organization, 2000), включая Финляндию, где его распространение и растущая тенденция уже отмечались в 1970-х годах (Rissanen et al., 1988). Индекс

массы тела (ИМТ) продолжает увеличиваться у мужчин в течение 1980-х и до начала 1990-х годов, в то время как у женщин тенденции ИМТ изменились в сторону понижения (Pietinen et al., 1996).

## ГЛАВА 1.

### Определение, классификация, способы оценки ожирения

---

#### 1.1. Определение, классификация ожирения, индекс массы тела (ИМТ) как способ оценки ожирения

Ожирение характеризуется избытком жировой ткани. Количественное определение массы жировой ткани может быть достигнуто рядом лабораторных методов, включающих подводные измерения плотности тела и содержания жира в теле, проводимого с помощью абсорбента с удвоенной энергией рентгеновского излучения. Кроме того, развитие новых технологий таких как магнитно-резонансная терапия и компьютерная томография обеспечили исследователей возможностями описать ожирение человека более подробно (Lukaski, 1987; Seidell et al., 1987; Gray et al., 1991; Sobol et al., 1991). Однако эти методы требуют дорогого оборудования и их трудно реализовать в эпидемиологических исследованиях, хотя некоторые исключения существуют, такие как биоэлектрический импеданс (Jebb and Elia, 1993).

В широкомасштабных отчётах по обследованию населения вес тела, связанный с фигурой, обычно используется как заменитель для содержания жира в теле (Revicki and Israel,

1986; Gray and Fujioka, 1991). Эти индексы определяются, как различные комбинации веса и роста, такие как вес, делённый на рост, и вес, выраженный в процентах среднего веса для данного роста и пола (Colliver et al., 1983). Наиболее широко используется индекс Кветелета, более известный как индекс массы тела (ИМТ), который представляет собой вес тела (кг), делённый на рост в квадрате ( $m^2$ ). Доказано, что этот индекс слабо соотносится с ростом и сильно с полнотой тела (Keys et al., 1971; Revicki and Israel, 1986).

Хотя соотношение между ИМТ и телесным жиром, связанное с ростом, высоко ( $\gamma=0,82-0,91$ ) (Spiegelman et al., 1992), ИМТ не может распознать массу худого и полного тела. Таким образом, соотношение между ИМТ и полнотой тела варьируется в рамках пропорций телосложения (Gam et al., 1986). Например, масса телесного жира выше у женщин, нежели у мужчин с тем же ИМТ. Кроме того, доказано, что полнота тела возрастает с возрастом, означая, что данный ИМТ может соответствовать большему содержанию жира у пожилых субъектов по сравнению с более молодыми (Ross et al., 1994; Gallagher et al., 1996).

Любые связанные с возрастом изменения в росте оказывают также влияние на ИМТ. У взрослых рост уменьшается с нормальным процессом старения, в последнем

исследовании потеря роста в среднем на 3 см от 30 до 70 лет оценивалась для учёта искусственного роста ИМТ 0,7 кг/м<sup>2</sup> для мужчин.

У женщин потеря роста в среднем на 5 см за тот же 40 летний период, учитывая рост на 1,6 единицы ИМТ (Sorkin et al., 1999). Во время роста в детстве и отрочестве возрастает не только рост, но и меняется телосложение, в связи с чем классификация ожирения по ИМТ осложняется. Так как возраст начала половой зрелости у всех разный, основанные на ИМТ международные способы оценки избыточного веса у детей и подростков, представляются ещё более трудными для определения (World Health Organization, 2000). Потребность в этих оценках, тем не менее, подчёркивается (Prentice, 1998). В результате, недавно опубликованы международно-обоснованные точки среза для детей (Cole et al., 2000).

Несмотря на свою ограниченность, ИМТ обеспечивает простое и наиболее оптимальное для популяции измерение ожирения у взрослых. ИМТ 30 кг/м<sup>2</sup> повсеместно признан как точка среза для ожирения. Новейшая классификация избыточного веса в рамках ИМТ (табл. 1.1) была представлена в докладе ВОЗ, опубликованном в 2000 году (World Health Organization, 2000).

Хорошие результаты по основанной на ИМТ классификации избытка веса и ожирения получены научным сообществом (Seidell et al., 2001), делая возможными сравнения по распространённости ожирения, осуществляемыми между и внутри популяций. Однако в некоторых монографиях использовались альтернативные точки среза.

**Таблица 1.1. Классификация недостатка и избытка веса у взрослых согласно ИМТ (World Health Organization, 2000)**

<b>Классификация</b>	<b>ИМТ, кг/м<sup>2</sup></b>	<b>Описание популяции</b>
Недостаточный вес	< 18,5	Худой
Диапазон нормы	18,5 – 24,9	Нормальный, здоровый, приемлемый вес
Избыток веса	≥ 25	Избыточный вес
Пре-ожирение	25 – 29,9	Избыточный вес
Полный, I степень	30,0 – 34,9	Ожирение
Полный, II степень	35,0 – 39,0	Ожирение
Полный, III степень	≥ 40	Патологическое ожирение

Например, ожирение классифицируется на основе распределения ИМТ в эталоне популяции при точке среза для избыточного веса 85% и 95% для ожирения (Kuczmarski et al., 1994; Yanai et al., 1997), или субъекты с относительным

индексом веса ( $100 \times \text{вес}$ , делённый на идеальный вес) более чем 130% считаются полными (Laurier et al., 1992).

Следует, однако, признать, что классификация ожирения согласно ИМТ искусственна и точка среза ИМТ 30 для ожирения – чисто произвольна. Население не состоит из двух чётких групп, а именно полных и неполных. Точка среза для ожирения просто указывает на очень возросший риск для здоровья выше этого уровня полноты тела. Это, однако, не подразумевает, что ИМТ ниже этого уровня не зависит от взаимодействующих рисков, потому что риски патологии и смертности начинаются на сравнительно низких уровнях ИМТ (Manson et al., 1995; Willett et al., 1995, 1999; World Health Organization, 2000). В целом, ориентиры для здорового веса трудно установить (Gam, 1996; Cooper et al., 1998; Willett et al., 1999; Liu and Manson, 2001).

## **1.2. Другие способы оценки ожирения**

В последнее время соотношение между распределением телесного жира и несколькими заболеваниями независимо от общего ожирения вызывает всё большее опасение. Всё яснее становится, что не только количество жира, пребывающего в теле, но и то, где он расположен, имеет отношение к

увеличению риска таких болезней как сердечно-сосудистые заболевания (Lapidus et al., 1984; Larsson et al., 1984; Kannel et al., 1991; Folsom et al., 1998; Rexrode et al., 1998; Megnien et al., 1999), инсулиннезависимый сахарный диабет (Hartz et al., 1983; Carey et al., 1997) и рак груди (Mannisto et al., 1996; Kaaks et al., 1998). Важность распределения жира признана была уже в середине прошлого века, когда было доказано, что субъекты с андроидным типом тела (накопление жира в верхней части тела) обладают большей вероятностью различных болезней, чем субъекты гиноидного типа (накопление жира в нижней части тела) (Vague, 1956). До недавнего времени считалось, что абсолютное количество внутрибрюшного жира с большей вероятностью, чем тип распределения жира, оказывает влияние на риск здоровью (Kahn, 1993), хотя независимый вклад накопления внутреннего жира для развития болезни всё ещё под вопросом (Seidell and Bouchard, 1997). Появляются многочисленные технологии для оценки внутреннего жира. Самые надёжные и действенные способы оценки внутрибрюшного жира могут быть получены путём применения создающих изображения технологий, таких как компьютерная томография и магнитно-резонансное изображение (Van Der Kooy and Seidell, 1993). Эти технологии также способны различить подкожный и внутрибрюшной жир

(Ashwell et al., 1985; Sobol et al., 1991). Однако эти методы трудоёмки и дорогостоящи. Кроме того, радиационная подверженность при компьютерной томографии ограничивает частоту измерений (Jebb and Elia, 1993; Van Der Kooy and Seidell, 1993). Поэтому эти технологии не пригодны для проверки больших групп людей (Molarius and Seidell, 1998; Rankinen et al., 1999). Для эпидемиологических исследований необходимы простые, но действенные антропометрические показатели внутреннего ожирения. В данном случае ИМТ не подходит, потому что он не может различать массу худого и полного тела, гораздо меньше внутренний и подкожный жир. Полагают, что множество других антропометрических исследований являются оптимальными показателями внутреннего жира. Однако все они имеют ограничения либо в толковании результатов, либо в использовании их для целей здравоохранения (Despres et al., 1991; Molarius and Seidell, 1998).

Самым обычным показателем является коэффициент соотношения талии и бёдер (КТБ), который в начальной стадии был предложен в Швеции (Krotkiewski et al., 1983) и США (Hartz et al., 1983) в начале 1980-х годов. КТБ использовался охотнее, чем окружность талии, потому что индекс КТБ считался сильно зависимым от телосложения измеряемого

индивидуума. Доказано, что КТБ является оптимальным показателем внутреннего жира (Ashwell et al., 1985; Seidell et al., 1987, 1988), хотя с возрастом случаются некоторые изменения (Seidell et al., 1988).

Коэффициент отношения талии к бёдрам также используется как показатель брюшного жира (Higgins et al., 1988), так же как и индекс конусности, с помощью которого обхват живота людей того же самого роста и веса соотносится со стандартами величиной для сравнения (Valdez et al., 1993). Недостатками данных показателей является то, что это коэффициенты, которые нелегко толковать биологически (Bouchard et al., 1990) или использовать в статистических анализах (Allison et al., 1995). Более того, доказано, что коэффициенты не пригодны для оценки изменений в распределении жира при потере веса (Bouchard et al., 1990; Van Der Kooy et al., 1993).

Хотя высокий коэффициент КТБ – мощный предсказатель многочисленных заболеваний (Bjomtorp, 1993), КТБ как коэффициент сочетает в себе два измерения: измерение талии по окружности включает внутренние органы и брюшной жир, в то время как измерение бёдер по окружности отражает массу жира, мускульную массу и скелет (Molarius and Seidell, 1998). Относительный размер периферических мышц, получаемый

при измерениях бёдер, может самостоятельно способствовать нездоровью (Bjomtorp, 1998), а именно, увеличению риска инсулиннезависимого сахарного диабета, так как субъекты с высоким КТБ могут обладать более высоким риском заболеваемости не только из-за пограничной окружности талии, но также из-за узкой окружности бёдер (Seidell, 1997).

В целом, КТБ полезен в работе здравоохранения и продолжает быть полезным инструментом в эпидемиологических исследованиях (Bjomtorp, 1993; Lissner et al., 1998), хотя его использование в качестве суррогатной меры при внутреннем ожирении не рекомендуется (Rankinen et al., 1999).

Последние данные исследований свидетельствуют, что окружность талии сама по себе может быть лучшим показателем брюшного жира и предсказателем нездоровья, чем коэффициент КТБ (Seidell et al., 1988; Pouliot et al., 1994) и рекомендуется как инструмент для идентификации необходимости управления весом (Lean et al., 1995). Окружность талии соотносится с отложением жира (Lemieux et al., 1996; Han et al., 1997; Taylor et al., 1998; Rankinen et al., 1999) и только в слабой степени с ростом (Han et al., 1997). Из-за того, что её легко измерить и интерпретировать, она полезна в клинике и практике

здравоохранения (Lean et al., 1998; Molarius and Seidell, 1998; Vanltallie, 1998). Кроме ИМТ, измерение окружности талии представляется лучшим индикатором рисков для здоровья при ожирении (World Health Organization, 2000; Seidell et al., 2001); несмотря на это, существует недостаток логики в выборе и применении антропометрических показателей для классификации брюшной полноты (Molarius and Seidell, 1998). В то время как измерения веса и роста достаточно хорошо стандартизованы, окружность талии можно измерять множеством способов, лучший из которых – путём использования костных ориентиров в качестве ссылки. Ныне нет единой точки зрения о костном ориентире для того, чтобы сделать измерение окружности надёжным и воспроизводимым (Seidell et al., 2001). Важнейшим ограничением в использовании антропометрических показателей для оценки брюшного ожирения является, однако, недостаток универсальных пороговых значений или точек среза (Seidell et al., 2001). Предпринимались попытки создать точки среза для КТБ и окружности талии (табл. 1.2), но определения этих точек среза включает множество критериев для классификации и основывается на ограниченном количестве поперечных исследований. По соответствию этих различных точек среза консенсус не достигнут (Molarius and Seidell, 1998). Более того,

применение этих индикаторов для оценки рисков здоровью может быть человечески специфическим и может зависеть от других факторов риска (Molarius et al., 1999; World Health Organization, 2000).

**Таблица 1.2. Критерии, используемые для определения точек среза для контроля веса по значению коэффициента талия – бедро (КТБ) и окружности талии**

Критерии	Точка среза		Количество субъектов	Возраст	Ссылка
	м	ж			
<b>КТБ</b> Риск сердечно-сосудистых заболеваний и смерти	1,00	0,80	792+1462	54 (м) 38 – 60 (ж)	Bjorntorp, 1985
Риск сердечно-сосудистых заболеваний и смерти	1,00	0,90	792+1462	54 (м) 38 – 60 (ж)	Bray, 1987
Абсолютный уровень внутреннего жира	0,94	0,88	213+190	$\geq 18$	Lemieux et al., 1996
<b>Окружность талии (ОТ)</b> Точки среза для КТБ и ОТ	102 см	94 см	990+1216	25 – 74	Lean et al., 1995
Абсолютный уровень внутреннего жира	100 см < 40 лет 90 см > 40 лет		213+190	$\geq 18$	Lemieux et al., 1996

В дополнение к окружностям, толщина кожной складки и брюшные диаметры такие, как сагиттальный диаметр, использовались как антропометрические измерения в описании распределения жира или характеристике жира (Van Der Kooy and Seidell, 1993).

## ГЛАВА 2.

### Распространённость и тенденции к ожирению

---

В данном разделе содержится обзор распространённости ожирения и его тенденций у взрослых в странах Западной Европы. При сравнении данных из различных источников литературы необходимо учесть несколько факторов. Во-первых, без общепринятого определения ожирения сравнение различных научных исследований невозможно. Поэтому, в данном обзоре ожирение систематически определяется как ИМТ  $30 \text{ кг/м}^2$  или более указанной величины в рамках международной классификации ВОЗ (World Health Organization, 2000). Во-вторых, так как известно, что ИМТ изменяется с возрастом, контрольная возрастная группа влияет на распространённость ожирения. Так же отсутствие стандартизации возрастной группы внутри исследуемой популяции может дать искажённые оценки. Наконец, оценки ожирения должны основываться на измерении веса и роста, потому что ошибки в самовольных цифрах, как доказано, ведут к недооценке распространённости ожирения (Steward et al., 1987). Более того, ошибки в самовольных цифрах роста и веса могут изменяться с возрастом и весовым статусом (Rowland,

1990; Kuczmarski et al., 2001). Данный обзор, в основном, посвящён исследованиям, в которых данные по весу и росту основываются на измерениях. Однако упоминается несколько монографий с самовольными антропометрическими измерениями, потому что со временем оправдывается применение этих данных при дальнейшем оценивании изменений ИМТ в некоторых популяциях. Насколько известно, не существует исследований, показывающих изменения со временем косвенного влияния ИМТ.

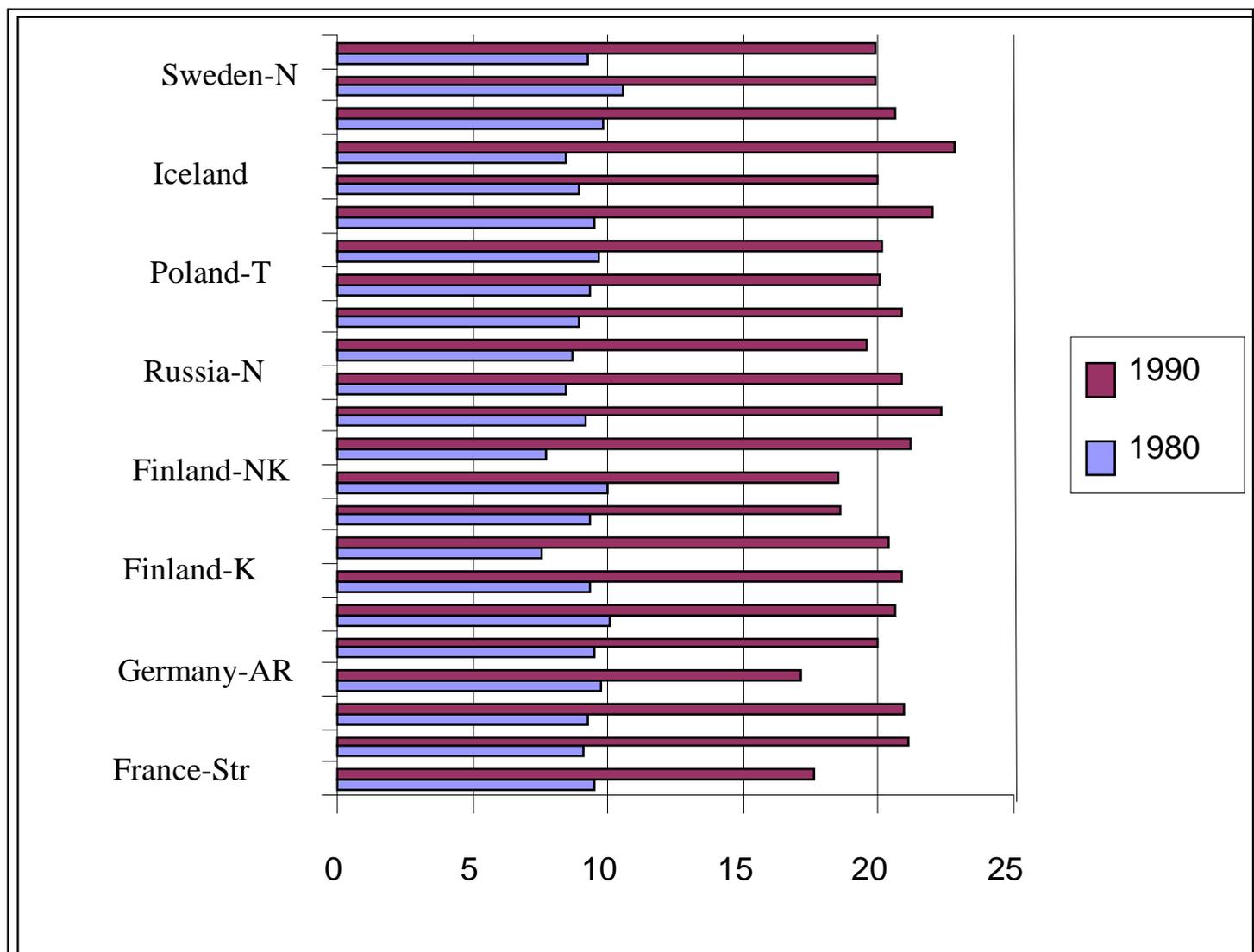
## **2.1. Ожирение в Европе**

Наиболее полные данные по распространённости ожирения были собраны во время проекта ВОЗ МОНИКА (WHO, 1988). Этот проект, разработанный для мониторинга тенденций и факторов, определяющих сердечно-сосудистые заболевания, охватывает 54 популяции в 26 странах, расположенных, главным образом, в Европе. Учёт этих факторов риска выполнен в 2 – 3 независимых исследованиях с пятилетними интервалами, из которых первый проводился в большинстве стран в начале 1980-х годов, а последний – в начале 1990-х годов. Данные обзора включали произвольные образцы более чем 200 субъектов в возрасте от 25 до 34 лет. Во

многих странах только один или несколько регионов были включены в исследования, поэтому популяции МОНИКА не обязательно являются представителями изученных стран. Однако эти данные бесценны для сравнения популяций, так как данные по весу и росту измерялись по идентичному протоколу за одни и те же промежутки времени, если не в одни и те же годы. Кроме того, данные по распространённости ожирения у субъектов 35 – 64 лет представлены только из тех европейских популяций МОНИКА, где десятилетняя тенденция доступна (<http://www.ktl.fi/publications/monica>). Данные из популяции США также были включены в проект.

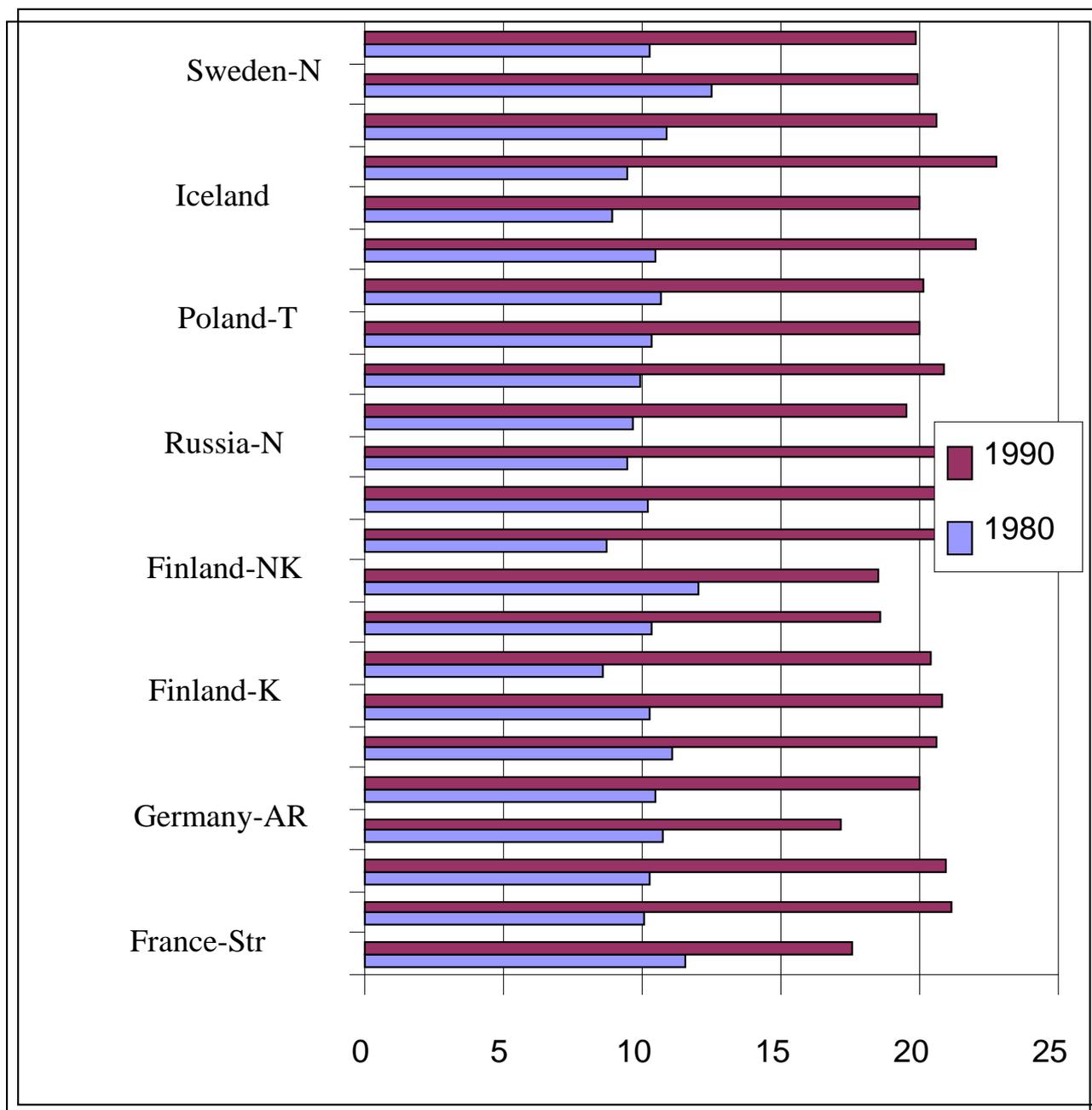
У мужчин, популяции полных (около 10%), обнаружены в Швеции, Дании, Испании и районе Тулузы во Франции, в то время как в Страсбурге, Франции более 20% мужского населения страдали ожирением (рис. 2.1). В сельской Германии, Швейцарии (Тичино), Чешской Республике и Литве (Каунас) распространённость ожирения превысила 20%. В 1990-х годах, каждый пятый гражданин Финляндии и Варшавы был тучным. За 10 лет распространённость ожирения в большинстве популяций возросла. Особенно заметным был рост в Объединенном Королевстве (Глазго) и в США (Стэнфорд), где распространённость ожирения удвоилась.

В противоположность большинству популяций, распространённость ожирения в России (Москва) и Швейцарии (Тичино) снизилась (рис. 2.1).



**Рисунок 2.1.** Распространённость ожирения ( $\text{ИМТ} > 30 \text{ кг/м}^2$ ) у мужчин в популяциях МОНИКА ВОЗ на основной линии (в начале 1980 гг.) и ретроспективно через 10 лет спустя (начало 1990-х гг.).

У женщин распространённость ожирения также была низкой (около 10%) в северных странах, кроме Финляндии (рис. 2.2).



**Рисунок 2.2.** Распространённость ожирения ( $\text{ИМТ} > 30 \text{ кг/м}^2$ ) у женщин в популяциях МОНИКА ВОЗ на основной линии (в начале 1980 гг.) и ретроспективно через 10 лет спустя (начало 1990-х гг.).

В Швейцарии, Франции – Тулузе, Италии – Брианза, Объединённое Королевство Белфаст и США распространённость ожирения составляла 15% или меньше, в то время как в большинстве восточноевропейских популяций ожирение, по крайней мере, удвоилось по сравнению с 1980 годом.

Как и у мужчин, самый заметный рост у женщин за тот же 10-летний период был обнаружен в Стэнфорде (США) и Глазго (Объединённое Королевство). В Исландии распространённость ожирения также возросла, в то время как в Литве и России она снизилась. В целом, тенденция роста распространённости ожирения отмечалась у женщин. В обоих случаях распространённость ожирения за 10-летний период чаще наблюдалась в популяциях женщин, чем у мужчин.

EURALIM (европейские пищевые продукты) – это совместная научная работа, направленная на определение и описание степени, при которой неоднородные сведения были обобщены в единой базе данных для международных сравнений. Таким образом, программа EURALIM применила гармоничный подход для сравнения данных из 7 основанных на популяции, локальных исследований с некоторой степенью отличающихся признаков в 6 странах мира (Франция, Италия,

Нидерланды, Испания, Швейцария и Объединённое Королевство).

Оценки по распространённости ожирения анализировались на базе данных, включающей субъектов от 40 до 59 лет (общее количество женщин – 18 381 и 12 908 мужчин) (Beer-Borst et al., 2000). Основанная на этих сведениях, собранных с 1992 по 1996 г., распространённость ожирения колебалась от 8% во Франции до 20% в Италии у мужчин и от 7 до 37% у женщин соответственно (табл. 2.1). Авторы считают, что эти интернациональные отличия можно частично объяснить схемами исследования (Beer-Borst et al., 2000). Следует отметить, что большинство популяций были в городских районах, но одна популяция с высочайшей распространённостью ожирения – женская популяция в сельской Италии. Однако эти изменения по странам были такими же по величине, как и изменения, отмеченные в проекте МОНИКА ВОЗ (рис. 2.1 и рис. 2.2).

Исследуя результаты других обзоров, представленных в таблице 2.1, следует учитывать, что возрастной диапазон меняется в данных обзорах и, таким образом, результаты не могут быть сопоставимыми. Оценка изменений в распространённости ожирения во времени, основанная на этих обзорах, дело непростое, потому что вес и рост

отслеживаются постоянно только в нескольких поперечно-срезанных популяциях, других, чем в проекте МОНИКА ВОЗ. Сведения из этих обзоров предполагают, что распространённость ожирения либо осталась на высоком уровне, либо возросла за последнюю декаду (Seidell, 1995). Данные из популяций Объединённого Королевства доказывают увеличение роста с чрезвычайно крутым сдвигом кривой: от 7 до 17% у мужчин и от 12 до 19% у женщин за 10-летний период (Prentice and Jebb, 1995; Seidell, 2001). Результаты, основанные на произвольных данных, в дальнейшем подтверждают растущую распространённость ожирения в Европе.

Последние исследования представителей испанской популяции 25 – 64 лет показали, что распространение ожирения возросло от 8 до 12% у мужчин и от 9 до 12% у женщин между 1987 и 1997 годами (Gutierrez-Fisac et al., 2000). В Швеции учёт факторов образа жизни проводится ежегодно с середины 1970-х годов. За последнее время приводились сведения о весе и росте из обзоров, проведённых в 1980 – 1981, 1988 – 1989 и 1996 – 1997 годах, свидетельствующие, что распространённость ожирения среди шведов (в возрасте 16 – 84 лет) значительно возросла от 9 до 12% у женщин и от 7 до 10% у мужчин за 16 летний период.

Произвольные величины тесно увязывались при оценке специфической по полу распространённости ожирения (Lissner et al., 2000).

**Таблица 2.1. Распространение ожирения (% , ИМТ > 30 кг/м<sup>2</sup>) и его тенденции в отдельных Европейских странах**

Страна (регион)	Дата сбора сведений	Возраст (лет)	Распространённость ожирения, %		Ссылка
			мужчины	женщины	
Нидерланды	1990–1992	40 – 59	12	14	EURALIM Project:
Франция	1995–1996	40 – 59	8	7	Beer-Borst et al., 2000
Италия (Непал)	1993–1996	40 – 59	–	19	Beer-Borst et al., 2000
Италия (Латина)	1993–1996	40 – 59	20	37	Beer-Borst et al., 2000
Швейцария	1993–1996	40 – 59	11	9	Beer-Borst et al., 2000
Объединённое Королевство (Белфаст)	1991–1992	40 – 59	15	16	Beer-Borst et al., 2000
Испания (Каталония)	1992	40 – 59	11	22	Beer-Borst et al., 2000
Объединённое Королевство	1987–	≥ 16	7	12	Seidell, 2001
	1988		15	17	
	1995		16	18	
	1996		17	19	
	1997				
Бельгия (Брюссель)	1994	18 – 64	11	10	Moens et al., 1999

Продолжение таблицы 2.1.

Бельгия	1977–	40 – 54	9	–	Stam- Moraga et al., 1998
Бельгия	1978		13	–	
сельская	1979–		16	–	
Северная	1984		15	–	
Бельгия	1986–				
	1991				
	1992–				
	1993				
Нидерланды	1987–	20 – 59	7	9	Seidell et al., 1995
	1991				
Германия	1984–	25 – 69	15	17	Hoffmeister et al., 1994
(бывшая	1986				
Западная	1990–		17	19	
Германия)	1991				
Швейцария	1984–	25 – 74	11	11	Wietlisbach et al., 1997
(Вауд-	1985		11	11	
Фрибург)	1988–		15	10	
	1989				
	1992–				
	1993				
Испания	1990–	25 – 60	12	15	Aranceta et al., 2001
(Каталуния, Мадрид, Валенсия)	1994				
Копенгаген	1982	30 – 60	10	9	Heitmann, 2000
	1992		13	11	

## 2.2. Ожирение в неевропейских странах

Распространённость ожирения также возросла среди белого населения неевропейских стран мира (табл. 2.2) таких как США, Канада и Австралия (Flegal et al., 1998; Macdonald S.M. et al., 1997; Eckersley, 2001).

Распространённость ожирения, особенно соотношение субъектов с ИМТ  $35 \text{ кг/м}^2$  остаётся выше (5% для белых мужчин, 10% для белых женщин) в США, чем в других странах (Flegal et al., 1998).

**Таблица 2.2. Распространение ожирения (% , ИМТ > 30 кг/м<sup>2</sup>) и его тенденции в отдельных неевропейских странах**

Страна (регион)	Дата сбора сведений	Возраст (лет)	Распространённость ожирения, %		Ссылка
			мужчины	женщины	
США	1976 – 1978 1988 – 1994	20 – 74	12	15	Flegal et al., 1998
			20	22	
Канада	1986 – 1992	18 – 74	13	14	Macdonald et al., 1997
Австралия	1980	25 – 64	7	7	Eckersley, 2001
	1989	25 – 64	9	11	
	1995	25 – 64	18	16	
	2000	$\geq 25$	17	19	
Австралия (ВОЗ МОНИКА) Ньюкасл	1986	35 – 64	15	16	Molarius et al., 1997
			9	11	

Новая Зеландия	1989	18 – 64	10	13	Wilson et al., 2001
	1997		15	19	

## ГЛАВА 3.

### Факторы, связанные с ожирением

---

Почему люди становятся полными? Подходящий ответ был таким, что ожирение это следствие энергетического дисбаланса, когда приток энергии превышает расход энергии в течение значительного периода времени. Однако аргумент о том, что ожирение возникает от злоупотребления продуктами питания или недостатка физической активности, слишком упрощённый. Мощные социальные и факторы окружающей среды оказывают влияние на энергетический баланс и могут даже подавлять физиологические регуляторные механизмы. На восприимчивость индивидуума влияют, прежде всего, генетические и другие биологические факторы (World Health Organization, 2000). Ожирение возникает благодаря взаимодействию между генами, факторами окружающей среды и образа жизни. Как описано в предыдущих разделах, распространение ожирения возросло во всём мире за последние несколько десятилетий, тогда как наши гены едва ли вообще изменились (Gill, 1997). Генетическому фону большинства

людей, вероятно, не дано справиться с общепринятым обилием количества употребляемых продуктов питания и гиподинамией (Filozof and Gonzalez, 2000). Предполагается, что окружающая среда способствует формированию образа жизни, приводящему к ожирению (Egger and Swinburn, 1997; Hill and Peters, 1998). Тем не менее, мало известно о факторах, которые могут объяснить эпидемию ожирения или большие различия между популяциями при распределении ИМТ и распространённости ожирения (Seidell and Flegal, 1997; World Health Organization, 2000). Следующая глава подведёт итог по факторам, которые обычно связываются с ИМТ и ожирением в эпидемиологических исследованиях. Классификация этих факторов приведена в обзорах таких авторов как Seidell и Flegal (1997). Биологические факторы, такие как генетические и влияние менопаузы, не включены в данные исследований, приведённых выше авторов.

### **3.1. Демографические факторы**

#### **Пол**

У женщин обычно большая распространённость ожирения (ИМТ > 30 кг/м<sup>2</sup>), особенно после 50 лет, в то время как у мужчин обычно более высокая распространённость

избыточного веса (ИМТ 25 – 29,9 кг/м<sup>2</sup>) (Flegal et al., 1998; Stam-Moraga et al., 1999). Кроме того, в большинстве европейских стран распространение ожирения среди женщин по сравнению с мужчинами гораздо больше колеблется по странам (Seidell, 1995). Учитывая, что средний ИМТ среди мужчин необязательно отличается от ИМТ у женщин, телосложение может изменяться в зависимости от гендерной принадлежности. У мужчин больше скелетных мышц, чем у женщин: как в абсолютных, так и относительных величинах к массе тела. Обнаружено, что эти различия больше отличаются в верхней части тела (Janssen et al., 2000).

## **Возраст**

Увеличение ИМТ с возрастом документально подтверждено в нескольких исследованиях (Rolland-Cachera et al., 1991; Boyle et al., 1994; Seidell et al., 1995; Flegal et al., 1998). Чем старше субъекты, тем выше и средний показатель ИМТ и распространённость ожирения, как среди мужчин, так и среди женщин, по крайней мере, к 50 – 60 годам (Rolland-Cachera et al., 1991; Seidell, 1995; Seidell et al., 1995). Увеличение ИМТ с возрастом имеет тенденцию продолжаться дольше у женщин, чем у мужчин (Seidell et al., 1995; Stam-

Moraga et al., 1999). Фактически в швейцарской популяции ИМТ среди мужчин не изменяется вообще по всем возрастным группам (Morabia et al., 1997).

В дополнение к многочисленным исследованиям, существует несколько новых открытий, что люди обычно набирают вес, когда становятся старше, при этом возраст 60 лет типично означает критический в отношении увеличения веса (Rissanen et al., 1988; Williamson et al., 1990; Lewis et al., 1997; Guo et al., 1999; Heitmann and Garty, 1999). Самый заметный рост веса тела обычно наблюдается в начале взросления. К примеру, в датском исследовании среднее ежегодное изменение веса составляло 0,7 – 0,8 кг у мужчин и 1,0 – 1,1 кг у женщин в возрасте 30 – 40 лет за отчётный 10-летний период. Для 50 – 60-летних мужчин и женщин рост веса соответственно составил 0,4 кг и 0,5 – 0,6 кг (Heitmann and Garby, 1999). Независимо от пола, старение ассоциируется с уменьшением скелетных мышц. Абсолютное количество скелетных мышц сохраняется до 50 лет, после которых оно обычно быстро уменьшается, особенно в нижней части тела (Janssen et al., 2000). На скорость потери, однако, оказывают влияния изменения в весе тела (Forbes, 1999). В целом, скелетные мышцы относительно массы тела начинают уменьшаться во

время третьего десятилетия, так как набор веса с возрастом в преобладающей степени состоит из жира (Janssen et al., 2000).

## Этничность

Доказано, что распространённость ожирения изменяется по этническим группам (Flegal et al., 1998). Предполагается, что эти различия существуют из-за генетической предрасположенности к ожирению, которая становится явной, особенно когда индивидуумы подвергаются избыточному образу жизни, так как индейцы пима в Аризоне или австралийские аборигены в городских условиях (World Health Organization, 2000). При оценке уровня ожирения и сравнении популяций, основанных на ИМТ, обоснованность точек среза ИМТ для ожирения может отличаться в разных этнических группах. Хотя в некоторых монографиях не прослеживается разница между ИМТ и телесным жиром этнических групп (Gallagher et al., 1996), большинство публикаций с учётом мета анализа, подтверждают, что соотношение между телесным жиром и ИМТ изменяется по этническим группам (Deurenberg et al., 1998). Таким образом, изменения в ИМТ среди этнических групп следует трактовать с осторожностью

(World Health Organization, 2000). Кроме спорных вопросов об этнических группах, возможно имеющих различные генетические фоны или методологические ограничения, вариации в ИМТ между разными этническими группами могут различаться в представлении веса, идеального веса и веса относительного.

Однако данные исследований, рассматривающие отношения между этничностью и аспектами относительного веса показали противоречивые результаты (Ogden and Chanana, 1998). Одни монографии показывают, что такие факторы как неудовлетворённость своим телосложением и соблюдение диеты больше распространены среди белых женщин, чем среди чёрных или азиатских женщин (Burke et al., 1992; Smith et al., 1999; Miller et al., 2000), в то время как в других работах получены совершенно противоположные данные (Hill and Bhatti, 1995; Striegel-Moore et al., 1995).

## **3.2. Социокультурные факторы**

### **Уровень образования**

Социоэкономические факторы при ожирении документально представлены в данных литературы (Lissner,

1997). Среди популяции женщин установлена сильная обратная связь между ожирением и социоэкономическим статусом (СЭС). Обычно оцениваемая по уровню образования, связь между ожирением и СЭС отмечена во многих исследованиях среди материально обеспеченных популяций (Sobal and Stunkard, 1989; Bennett, 1995; Wamala et al., 1997; Rahkonen et al., 1998; Stam-Moraga et al., 1999; Wardle and Griffith, 2001). Например, все популяции в исследовании ВОЗ МОНИКА показали, что уровень образования находится в обратной связи с ИМТ у женщин, разница между самым высоким и самым низким уровнем образования колебалась от 3,3 до 0,4 кг/м<sup>2</sup>. Такая же связь была менее постоянно выражена у мужчин, хотя у половины популяции в 1990-х годах наблюдалась обратная связь уровня образования и ИМТ. В большинстве других популяций никакой связи между уровнем образования и ИМТ не было обнаружено. Результаты исследований предполагали позитивную связь между уровнем образования и ИМТ только в некоторых популяциях восточной и центральной Европы (Molarius et al., 2000). В последней монографии в Британии среди мужчин с низким СЭС был обнаружен самый низкий ИМТ (Wardle and Griffith, 2001). В других данных, наоборот, обнаружено, что среди мужчин с низким СЭС обнаруживался более высокий ИМТ, чем среди мужчин с высоким СЭС (Sobal

and Stunkard, 1989; Bennett, 1995; Stam-Moraga et al., 1999), несмотря на то, что приоритетность СЭС среди мужской популяции менее значима, чем для женщин (Sobal and Stunkard, 1989; Pietinen et al., 1996; Lissner, 1997; Stam-Moraga et al., 1999).

Считается, что такие значительные различия в ИМТ по СЭС у женщин существуют из-за высокой степени контроля собственного веса, более низкого порога самоопределения своего избыточного веса и большей готовности к контролю веса, находясь среди субъектов с высоким СЭС (Wardle and Griffith, 2001). В шведском исследовании более половины соотношений между низким СЭС и ожирением объясняется историей репродукции, нездоровыми диетическими привычками и психологическим стрессом (Wamala et al., 1997). Поэтому некоторые различия СЭС по ИМТ можно объяснить демографическими факторами и факторами образа жизни. В целом, за этими факторами кроются сложные взаимодействия. Отмечено, что различия среди групп, отличающихся уровнем образования, возрастают на  $\frac{2}{3}$  в популяциях ВОЗ МОНИКА в течение 10 – летнего периода (Molarius et al., 2000), тогда как никаких изменений не было обнаружено в популяциях Германии (Helmert et al., 1995) или популяциях Швеции (Lissner et al., 2000). Доказано, что данные поведенческие

тенденции изменяются в зависимости от пола, таким образом, увеличение ИМТ в зависимости от уровня образования больше встречается среди женщин, чем у мужчин (Bennett, 1995; Gutierrez-Fisac et al., 1996; Peltonenetal, 1998). Результаты исследований, проведённые шведскими учёными доказали, что менее образованные мужчины набирают меньше веса, чем мужчины с высшим образованием (Sundquist and Johansson, 1998), тогда как в Финляндии субъекты с низким уровнем образования более вероятно набирали вес, чем образованные мужчины и женщины за 5 – летний период (Rissanen et al., 1991). Можно отметить, что взаимосвязь между СЭС и ожирением и выраженность этой взаимосвязи изменяется в разных странах, возможно на основе богатства страны (Molarius et al., 2000).

### **Брачный статус**

Брачный статус, как установлено, связан с ИМТ и ожирением, хотя эта взаимосвязь не доказана. Некоторые (Kahn et al., 1991; Rosmond et al., 1996), но не все (Tavani et al., 1994; Wamala et al., 1997) исследования доказали, что находящиеся в браке субъекты имеют больший вес, чем одинокие субъекты. Исследование, проведённое в Евросоюзе,

показало, что одинокие субъекты (данные о мужчинах и женщинах анализировались вместе) менее вероятно становятся полными, чем состоящие в браке или ранее состоявшие в браке субъекты (Martinez et al., 1999). Кроме того, в американском обзоре обнаружено, что женатые мужчины более вероятно становились полными, чем никогда не состоявшие в браке или ранее не женатые мужчины. У женщин, однако, брачный статус не связан с ожирением (Sobal et al., 1992). В Бельгии и Испании, наоборот, замужние женщины, а не мужчины имели более высокий ИМТ по сравнению с одинокими женщинами (Stam-Moraga et al., 1999; Aranceta et al., 2001). Культурные различия, например, в традиционных гендерных ролях могут объяснять эти различия между странами. Избыточный вес имеет тенденцию возрастать после брака. В нескольких научных работах ИМТ тех, кто заключил брак в учётный период, возрос больше, чем у тех, кто сохранял тот же брачный статус, что и в начале исследования (Kahn et al., 1991; Rissanen et al., 1991; Sundquist and Johansson, 1998). В американской монографии доказано, что мужчины, женившиеся или остающиеся неженатыми, вероятнее набирают вес за 10 лет, чем мужчины, которые были постоянно женаты. Однако прекращение брака (развод, вдовство) ассоциировалось с потерей веса (Kahn and Williamson, 1990).

## Количество детей

Считается, что вынашивание ребёнка способствует ожирению, причём беременность относится к уязвимому периоду развития ожирения (World Health Organization, 2000). Способность к деторождению считается позитивно связанной с ИМТ в некоторых (Heliovaara and Aromaa, 1981; Tavani et al., 1994, Bjorkelund et al., 1996), но не всех исследованиях (Wamala et al., 1997). В большинстве исследований способность к деторождению также идентифицируется как предвестник набора веса (Rissanen et al., 1991; Brown et al., 1992; Williamson et al., 1994; Lahman et al., 2000). Оказывается, что средняя прибавка в весе, связанная с вынашиванием ребёнка, довольно скромна по сравнению с контролем старения, который идентифицируется как гораздо более сильная детерминанта роста ИМТ (Brown et al., 1992; Smith et al., 1994; Williamson et al., 1994).

Влияние вынашивания ребёнка на вес тела может быть обусловлено факторами окружающей среды, чем только биологическими факторами. Это подтверждается исследованиями, в которых доказано, что на сохранение послеродового веса большее влияние оказывает изменение

образа жизни во время и особенно после окончания беременности, чем до беременности как в общей популяции (Ohiin and Rossner, 1994), так и у полных женщин (Rossner and Ohiin, 1995). Количество детей может не оказывать влияния на один только вес женщин, так как в исследовании, проведенном в Англии и Шотландии, наличие нескольких детей в семье ассоциировалось с избытком веса у обоих родителей (Rona and Morris, 1982). Такое же открытие приведено в ещё одном исследовании, доказавшем, что число домочадцев в возрасте до 20 лет связывается с ожирением, как у мужчин, так и у женщин (Sobal et al., 1992).

### **3.3. Другие факторы, связанные с ожирением**

В данном разделе рассматривается соблюдение диеты и физическая активность в связи с ИМТ и ожирением, считая их скорее поведенческими факторами (факторами образа жизни), чем источником поглощения энергии и потребления. Важно отметить, что изменения в весе, наблюдаемые в популяциях со временем, обычно так незначительны, что их невозможно обнаружить существующими методами измерения расхода и потребления энергии в популяциях (Seidell, 1997; Heitmann and

Garby, 1999). Употребление алкоголя и курение также являются факторами образа жизни.

### **Выбор продуктов питания и диета**

Питание чрезвычайно важно в установлении положительного энергетического равновесия. Из алиментарных факторов, приводящих к ожирению, употребление диетических жиров повсеместно считается приоритетной составляющей телесной полноты (Bray and Popkin, 1998). Считается, что диеты с высоким содержанием жира способствуют ожирению путём увеличения поглощения энергии, увеличивая вероятность позитивного энергетического равновесия и прибавления веса (Ravussin and Tataranni, 1997; Hill et al., 2000). Предполагается, что это происходит из-за более приятного вкуса и палатоллабильности продуктов питания с высоким содержанием жиров и высокоэнергетической плотности (Poppitt, 1995), но слабого влияния на насыщение (Blundell and Macdiarmid, 1997; Rolls, 2000). Из эпидемиологических исследований очевидность диеты с высоким содержанием жиров, поддерживающей положительный энергетический баланс и развитие ожирения, не является установленной (Lissner and Heitmann, 1995; Seidell, 1998). Как считают Lissner

и Heitmann (1995), большинство исследований показали положительную связь между процентом диетических жиров и ИМТ. Некоторые последние научные труды поддерживают это открытие (Tremblay et al., 1995; Doucet et al., 1998), хотя в других работах данная связь обнаруживается только среди мужчин (Macdiannid et al., 1996; Blokstra et al., 1999; Stam-Moraga et al., 1999). Интересно, что обратная связь была отмечена только в одном исследовании, которое доказало, что у женщин с более высоким ИМТ было выявлено более низкое потребление жиров, чем среди женщин с низким ИМТ (Hjartaker and Lund, 1998). Результаты перспективных работ по поглощению диетических жиров и прибавке в весе также непоследовательны (Lissner and Heitmann, 1995; Williamson, 1996; Seidell, 1998). Позитивная связь между потреблением диетических жиров и прибавкой в весе отмечается во многих (Klesges et al., 1992; Coakley et al., 1998; Sherwood et al., 2000), но не всех исследованиях (Colditz et al., 1990; Jorgensen et al., 1995). Изредка положительная связь обнаруживалась только у мужчин (Kant et al., 1995) или среди женщин, которые были генетически предрасположены к ожирению (Heitmann et al., 1995). В монографии Rissanen et al. (1991), женщины с потреблением диетических жиров в пять раз вероятнее должны набирать вес, чем женщины с низким потреблением жиров.

Никакой связи не было обнаружено у мужчин. Следует отметить, что употребление жиров не связывалось с потреблением энергии и подобные связи также были установлены и для других макронутриентов. Bild et al. (1996) отметили, что низкое потребление основных жиров связывается с потерей веса у молодых женщин, а не у мужчин. Непоследовательность связей между потреблением жиров и ожирением становится понятной, когда учитываются ограничения эпидемиологических мероприятий. В перечень ограничений эпидемиологических мероприятий включены такие сведения как потребление жиров полными субъектами, и ожирение при соблюдении диеты, которая, в свою очередь, может привести к более низкому потреблению жиров среди тех лиц, кто пытается сбросить вес (Seidell, 1998).

В целом, дебаты вокруг роли диет с высоким содержанием жиров привлекают много внимания. Широкомасштабные исследования совершенно ясно предполагают, что потребление продуктов питания с высоким содержанием жиров не является первостепенной причиной высокого распространения ожирения (Bray and Popkin, 1998; Hill et al., 2000), и что решающая очевидность потребления диетических жиров (Willet, 1998), играющая большую роль, чем другие макронутриенты, способствующие ожирению, отсутствует (Seidell, 1998).

Важность энергетической плотности в содействии ожирению подчёркивается в исследованиях Rolls (2000). Высокоэнергетическая плотность диеты с высоким содержанием жиров, скорее, чем содержание жиров в ней, считается причиной избыточного потребления продуктов питания, богатых жирами (Poppitt and Prentice, 1996; Bell et al., 1998). Независимо от содержания жира, плотность энергии может быть сильной детерминантой в поглощении энергии, как было доказано в последней работе, в которой диеты с высоким / низким содержанием жиров соответствовали энергетической плотности, а палатолабильность и пищевые волокна при одинаковом потреблении энергии поступали в организм в течение 9 дней (McCrorry et al., 2000). Доказано, что энергетическая плотность, а не содержание жиров в продуктах питания, влияет на общее потребление энергии во время приёма пищи как у худых, так и у полных женщин (Rolls et al., 1999). До сегодняшнего времени были доступны ограниченные данные для сравнения энергетических плотностей диет, потребляемых людьми с разными ИМТ (Poppitt and Prentice, 1996). В одном исследовании тучные субъекты, как оказалось, соблюдают диету большей энергетической плотности по сравнению с худыми (Cox et al., 1999), в то время как в другой научной работе обнаружено, что энергетическая плотность

связана с ИМТ у мужчин, а не у женщин (Marti-Henneberg et al., 1999). На практике, однако, диеты с высокой энергетической плотностью также имеют тенденцию обладать высоким содержанием жиров (Poppitt, 1995). Иногда некоторые виды коммерческих продуктов питания (бизнес-ланч) с низким содержанием жиров могут включать сахара и другие энергозатратные субстанции, оставаясь, таким образом, калорийными по энергии и имеющими высокоэнергетическую плотность. В этом случае меньше жиров не означает меньше энергии. Поэтому сообщение о низком количестве жиров может дать людям ложное представление об этих продуктах питания и способствовать перееданию (Rolls and Miller, 1997). Диетические факторы, которые не так часто исследуются, как потенциальные детерминанты переедания, включают пищевые волокна, показатель уровня глюкозы в крови, и разнообразие диетических продуктов питания (Roberts and Heyman, 2000). Потребление пищевых волокон считается обратно пропорционально связанным с ИМТ в некоторых научных трудах (Appleby et al., 1998; Delvaux et al., 1999). В одной монографии отмечается, что мужчины, а не женщины с высоким ИМТ употребляли продукты питания с низким содержанием пищевых волокон (Slattery et al., 1992), тогда как в другом исследовании доказано, что женщины с высоким ИМТ

сообщали о высоком потреблении пищевых волокон, чем женщины с низким ИМТ (Hjartaker and Lund, 1998).

Значение показателя уровня глюкозы в крови и разнообразие диет в энергетическом балансе остаются противоречивыми (McCrorry et al., 1999, 2000; Ludwig, 2000). Вообще, исследование популяций в отношении соблюдения диет и распространённости ожирения дают противоречивые результаты, которые приписываются нескольким факторам, включая необоснованность в плане исследования пациентов с ожирением, методологические ошибки в оценке потребления энергии и нутриентов (Lissner and Heitmann, 1995; Seidell, 1998). Рассматривая научные труды по энергетической плотности, учёные определили, что величины энергетической плотности могут значительно отличаться в зависимости от метода подсчёта (Cox and Mela, 2000). Более того, недостаточные данные о соблюдении диеты, которые, по мнению специалистов, зависят от ИМТ, могут искажать соотношение между соблюдением диеты и ожирением. Несколько исследователей отмечают, что полные субъекты имеют склонность сообщать не полную информацию о соблюдении диеты больше остальных пациентов (Heitmann, 1993; Lafay et al., 1997; Heerstrass et al., 1998; Johansson et al., 1998; Heitmann et al., 2000). Некоторые авторы сообщают, что

продукты питания, насыщенные жирами или углеводами, чаще всего остаются не упомянутыми подобными субъектами (Heitmann and Lissner, 1995).

Подводя итоги, следует отметить, что многочисленные диетические факторы связаны с ожирением. На сегодняшний день, решающей очевидности в эпидемиологических исследованиях не существует, нет данных о том, что какая-либо диета со специальным составом может способствовать ожирению больше, чем другие диеты.

### **Физическая активность**

Физическая активность имеет 3 основные компонента: профессия, домашний труд и физическая активность на досуге (World Health Organization, 2000). Данный обзор сосредоточен в основном на последнем компоненте из-за недостатка эпидемиологических исследований, сообщающих о роли физической активности на работе и дома при ожирении. Доказано, что физическая активность обратно пропорциональна ИМТ в многочисленных научных работах и показано, что полные субъекты менее физически активны (Gutierrez-Fisac et al., 1996; Rosmond et al., 1996; Blokstra et al., 1999; Martinez-Gonzalez et al., 1999; Stam-Moraga et al., 1999), чем субъекты с нормальным весом тела (Miller et al., 1990; Cooper et al., 2000).

Однако в некоторых работах не доказана связь между физической активностью и ИМТ (Seidell et al., 1991; Tremblay et al., 1995), или обнаружена обратно пропорциональная связь только у женщин (Slattery et al., 1992; Fentem and Mockett, 1998). В австралийском исследовании физическая активность не была непосредственно связана с избыточным весом. Вместо этого независимо от физической активности субъекты, которые, как сообщалось, смотрели телевизор больше 4 часов ежедневно, были в 2 раза вероятнее подвержены избыточному весу, чем субъекты, смотрящие телевидение менее одного часа в день (Salmon et al., 2000). Установлено, что часы просиживания перед телевизором положительно связаны с ИМТ у шведских мужчин (Rosmond et al., 1996) и американских женщин, но не мужчин (Jeffery and French, 1998). Точно так же субъекты, проводящие свой досуг более 35 часов в неделю, были в 1,6 раза вероятнее полными, чем субъекты, которые провели менее 15 часов в неделю сидя (Martinez-Gonzalez et al., 1999).

Ожидаемые исследования дали более противоречивые оценки влияния физической активности на набор веса (Williamson, 1996; Fogelholm and Kukkonen-Harjula, 2000). Однако большинство работ с данными по физической активности, собранные в конце отчётного периода, показали

обратную связь между физической активностью и прибавкой в весе (Rissanen et al., 1991; Williamson et al., 1993; Naaranen et al., 1997; Barefoot et al., 1998; Delvaux et al., 1999). Когда были собраны данные по физической активности и прибавкой в весе на базисной линии графика, модель стала менее чёткой. В некоторых монографиях обратная связь между уровнем базисной физической активности и прибавкой в весе наблюдалась только у мужчин (Naaranen et al., 1997), или не было обнаружено никакой связи ни у мужчин, ни у женщин (Williamson et al., 1993; Parker et al., 1997). И, наоборот, в некоторых научных работах женщины, имеющие более высокую физическую активность на досуге или на работе (Owens et al., 1992; Klesges et al., 1992), характеризуются со временем меньшей прибавкой в весе. У мужчин более высокая спортивная активность на базисной линии сочеталась с возросшей прибавкой веса (Klesges et al., 1992). Кроме того, не доказано, что сидение перед телевизором оказывает влияние на изменения в ИМТ (Crawford et al., 1999).

Используя данные, как из базисной линии, так и отчётного периода, многочисленные исследования доказали, что те субъекты, которые ведут активный образ жизни, набирали вес меньше, чем те, которые оставались пассивными (Owens et al., 1992; Williamson et al., 1993; French et al., 1994; Taylor et al.,

1994; Naaranen et al., 1997; Coakley et al., 1998), а те субъекты, которые вели пассивный образ жизни, имели увеличение роста ИМТ, чем те, которые оставались физически активными (Naaranen et al., 1997; Sundquist and Johansson, 1998; Sherwood et al., 2000).

Более того, по данным одного американского исследования уменьшение физической активности на работе ассоциируется с большим прибавлением веса, но только среди женщин (Klesges et al., 1992). Научные работы по физической активности и весу тела испытывают недостаток от тех же методологических проблем, что и исследования по соблюдению диеты (Wareham and Rennie, 1998). В монографиях по эпидемиологии физическая активность часто оценивается по анкетам, а не при помощи акселерометров (DiPietro, 1999), что создаёт трудности в толковании результатов. В последних научных обзорах пришли к заключению, что привычная физическая активность играет важную роль в уменьшении связанного с возрастом прибавления в весе и поддержания веса тела (Fogelholm and Kukkonen-Harjula, 2000).

## Употребление алкоголя

Исследования по ИМТ и употреблению алкоголя также дали неубедительные результаты. Эпидемиологические исследования, касающиеся связи употребления алкоголя с весом тела, противоречивы (MacDonald et al., 1993; Jequier, 1999; Westerterp et al., 1999). Из 38 научных работ, изученных MacDonald с соавторами (1993), при одинаковом количестве работ (n=12), показана либо позитивная, либо негативная связь между употреблением алкоголя и ИМТ, тогда как в 14 монографиях никакой корреляции не было обнаружено. Интересно, что в большинстве научных работ, сообщающих о положительной связи, данные были ограничены только мужчинами, в то время как у женщин связь между употреблением алкоголя и ИМТ была менее выраженной (Molarius and Seidell, 1997; Westerterp et al., 1999; Brunner et al., 2001). Доказано, что субъекты с умеренным употреблением алкоголя весят меньше, чем непьющие, и субъекты с тяжёлым алкогольным опьянением, одинаково в случаях с женщинами и мужчинами (Colditz et al., 1991). Кроме того, прибавка веса со временем будет максимальной для людей с тяжёлым алкогольным опьянением по данным некоторых (Rissanen et al., 1991), но не всех исследований (Naaranen et al., 1997).

Алкоголь – это весомый компонент диеты во многих странах, обеспечивающий около 3 – 9% суточного потребления энергии (Westerterp et al., 1999). Однако его вклад в общее ежедневное энергетическое поступление и энергетический баланс неясный. В одной финской монографии (Mannisto et al., 1996), как и в большинстве научных работ Westerterp с соавторами (1999), считается, что алкоголь скорее дополняет, чем заменяет энергетическое поступление калорий с продуктами питания, тогда как в другой работе финских учёных установлено, что алкоголь замещал получаемое с продуктами питания суточное поступление энергии у мужчин, а у женщин общее суточное поступление энергии и энергии, поступающей с продуктами питания, было гораздо ниже у алкогольно-зависимых женщин, чем у непьющих женщин (Mannisto et al., 1997). Кроме того, несмотря на более высокое общее энергетическое потребление, у алкогольно-зависимых субъектов был более низкий ИМТ, чем у непьющих в нескольких научных работах Hellersted с соавторами (1990) и Prentice (1995).

Подобные измерения суточного поступления нутриентов, употребления алкоголя подвергаются ошибкам и влиянию культурных различий (Caetano, 1998; de Vries et al., 1999). Считается, что официальные ошибки по природе линейные, и

поэтому, будучи ненадежными, для оценки истинного потребления алкоголя, используется метод ранжирования индивидуумов согласно их анкетным данным как более стабильный (de Vries et al., 1999). Другой методологический вопрос, требующий рассмотрения, способность абстинентных к употреблению алкоголя лиц образовывать гетерогенную группу. Это обусловлено тем, что группа непьющих включает в себя как бывших алкоголиков, так и пожизненных трезвенников по разным причинам – здоровье, убеждения и т.д. (Rehm, 1998). В канадской монографии, бывшие алкоголики были вероятнее расположены к алкоголю, чем никогда не употребляющие алкоголь (Caimey and Wade, 1998). Поэтому данные относительно группы непьющих должны трактоваться осторожно, особенно если недоступна история алкогольной зависимости респондентов.

## **Курение**

Данные многочисленных исследований показывают, что курение ассоциируется с более низким ИМТ (Albanes et al., 1987; Kromhout et al., 1988; Barrett-Connor and Khaw, 1989; Istvan et al., 1992; Molarius et al., 1997). Из 20 субъектов мужской и 30 женской популяции, включительно 42 субъекта

из комбинированной гендерной популяции в исследованиях проекта ВОЗ МОНИКА, постоянные курильщики имели более низкий ИМТ по сравнению с никогда не злоупотреблявшими курением лицами (Molarius et al., 1997). Однако соотношение между курением и ИМТ, изменяющееся с обратной пропорциональной связи на положительную, отмечалось в конце 1980-х годов в финской монографии (Marti et al., 1989). Кроме того, в последних научных работах установлено, что курение связано с ИМТ (Seidell et al., 1991; Slattery et al., 1992; Caimey and Wade, 1998). Поэтому кажется, что исследование худых курильщиков не имеет такой же тенденции у некурящих, особенно в популяциях с меньшим количеством курильщиков и большим количеством бывших курильщиков (Molarius et al., 1997). В дополнение следует отметить, что исследовательские работы предполагают прибавление в весе среди курильщиков по сравнению с некурящими за отчётный период времени (Williamson et al., 1991).

В экспериментальных исследованиях доказано, что прекращение курения приводит к росту веса тела (Rissanen et al., 1991; Williamson et al., 1991; Coakley et al., 1998; O'Hara et al., 1998). В некоторых исследованиях доказано, что бывшие курильщики имеют больший вес, чем некурящие в обеих гендерных группах (Chen et al., 1993; Simmons et al., 1996) или

только среди мужчин (Boyle et al., 1994; Tavani et al., 1994; Molarius and Seidell, 1997; Molarius et al., 1997), в то же время в других монографиях не было обнаружено никакой связи курения и ИМТ в обеих гендерных группах (Albanes et al., 1987; Seidell et al., 1991). Хотя некоторые научные работы предполагают, что прекращение курения может влиять на уменьшение ИМТ с годами (Chen et al., 1993; Mizoue et al., 1998), эти данные не подтверждаются в экспериментальных исследованиях (O'Hara et al., 1998). Ассоциация между статусом курильщика и ИМТ может определяться социальными и поведенческими факторами, уровнем образования. Исследования, проведённые в Финляндии, обнаружили, что курильщики весят намного меньше, чем некурящие с самым низким уровнем образования, тогда как при высоком уровне образования, курильщики весят больше, чем никогда не курившие (Laaksonen et al., 1998).

## ПРОГНОЗ БУДУЩИХ ПЕРСПЕКТИВ ПРОБЛЕМЫ ОЖИРЕНИЯ

---

Бремя, которое оказывает ожирение на здравоохранение и народное хозяйство, ожидается в будущем увеличиться из-за растущих тенденций в распространении гипертонической болезни и сахарного диабета 2 –го типа. Угроза здоровью со стороны связанных с ожирением метаболических нарушений в целом останется высокой или станет более приоритетной, так как распространение абдоминального ожирения начинается проявляться и у взрослого населения Украины.

Лечение ожирения – это большой вызов для профессиональных работников службы здравоохранения, которые должны признать ожирение основным определяющим фактором многих заболеваний. Соответственно, лечение этих заболеваний следует рассматривать как лечение связанной с ожирением заболеваемости. Поскольку ожирение развивается длительное время и трудно поддается лечению, больше усилий нужно приложить для его предотвращения. Профилактика ожирения должна начинаться в раннем детстве, отрочестве и взрослении. Однако для взрослых постоянный контроль ИМТ и распределения жира было бы полезнее проводить при минимальной прибавке веса с возрастом, особенно в уязвимые

периоды жизни с увеличением риска прибавки в весе. Подобный мониторинг мог бы стать частью медицинского осмотра при диспансеризации населения, проводимого профсоюзными здравницами и женскими консультациями.

Многочисленные исследования популяций, в которых проводятся антропометрические измерения, должны включаться в мониторинг распределения ИМТ и распространения ожирения в общей популяции. В последней национальной программе «Здоровье 2000» одновременно выполнялись измерения роста, веса и окружностей талии и бёдер, брюшного сагиттального диаметра и биологического импеданса в представленной модели популяции. Эти материалы представляют ценную информацию для предсказания связанных с ожирением будущих проблем, оценке эффективности профилактики и лечения ожирения. Поэтому здоровый образ жизни, включающий самоконтроль за весом и ростом, можно использовать для мониторинга тенденций к ожирению, с учётом недооценки данных самоконтроля. Данные, полученные в масштабных исследованиях состояния здоровья популяции, можно эффективно использовать в научных исследованиях проблемы ожирения. Доказано, что ожирение связано не только с многими заболеваниями, но и с инвалидностью и более низким

качеством жизни, при составлении анкет должны учитываться весо-ростовые показатели респондентов. В научных работах, посвящённых проблеме здоровья, следует учитывать антропометрические измерения с более сложными методами соматоскопического осмотра субъектов. Экспериментальные исследования, алиментарные (диетические) факторы, модели физической активности и другие факторы образа жизни, связанные с изменением веса, необходимы для улучшения понятия о развитии ожирения и его профилактике.

## *Послесловие*

---

Распространение ожирения за последние несколько десятилетий возросло как у мужчин, так и у женщин, при этом самый заметный рост происходит у пожилых и молодых лиц. Особенно у женщин образование является сильной детерминантой нормального веса. Этот социальный градиент увеличился к началу 1990-х годов, так что женщины с самым низким уровнем образования обладают большим весом, в то время как у мужчин ИМТ увеличился во всех группах с разным уровнем образования. Также следует отметить, что тенденции ИМТ изменяются в зависимости от профессии, самые нежелательные тенденции к ожирению проявляются в популяции пенсионеров и безработных мужчин.

В популяции мужчин трудоспособного возраста, когорта пожилого поколения меняется на молодое поколение с более высоким весом. Среди мужчин установлено, чем моложе когорта рождённого поколения, тем больше связь увеличения ИМТ с возрастом, тогда как у женщин возрастание ИМТ с возрастом не меняется на протяжении 25 лет. Однако рост ИМТ с возрастом у женщин более выражен, чем у мужчин. Независимо от изменений в ИМТ абдоминальное ожирение выросло за 10 лет с нежелательными тенденциями,

встречающимися у пожилых лиц. У мужчин самая сильная тенденция увеличения ожирения по значению коэффициента талия-бедро (ТБК) наблюдается с 1980-х годов до начала 1990-х годов, в то время как у женщин ТБК стабильно увеличивался в течение 10 лет. Важно отметить неблагоприятные изменения формы тела у пожилых женщин при оценке ожирения, основанной на ИМТ. Физическая активность, отсутствие вредных привычек – курение, умеренное употребление алкогольных напитков, выбор здоровой пищи ассоциировались с минимальной вероятностью увеличения веса тела. Эти факторы образа жизни, кроме выбора здоровой пищи, также были связаны с ТБК. Большинство связей ИМТ и факторов образа жизни оставалось без изменений со временем, но избегание гиподинамии является наиболее приоритетным фактором, связанным с нормальным весом тела.

В заключении следует отметить, что проблема алиментарного ожирения возрастает, особенно среди молодого поколения трудоспособного возраста и пожилых мужчин. Мужчины, находящиеся вне работы, и женщины с низким уровнем образования, считаются основной группой риска ожирения.

## *Післямова*

---

Розповсюдження ожиріння за останні кілька десятиліть збільшилось як серед чоловіків, так і серед жінок, при цьому найбільш значний зріст відбувався серед осіб похилого віку і молоді. Особливо у жінок освіта є сильною складовою частиною нормальної ваги тіла. Цей соціальний градієнт збільшився до початку 1990-х років таким чином, що жінкам з найнижчим рівнем освіти притаманна найбільша вага, у той час як у чоловіків ІМТ збільшився в усіх групах незалежно від рівня освіти. Необхідно зауважити, що тенденції ІМТ змінюються залежно від професії, небажані тенденції ожиріння з'являються в популяції пенсіонерів і безробітних чоловіків.

У популяції чоловіків працездатного віку, когорта осіб похилого віку змінюється на молоде покоління з високою вагою тіла. Серед чоловіків встановлено, чим молодша когорта новонародженого покоління, тим більший зв'язок зростання ІМТ з віком, тоді як у жінок зростання ІМТ з віком не змінюється протягом 25 років. Проте, зростання ІМТ з віком у жінок більш виражене, ніж у чоловіків. Незалежно від змін ІМТ, абдомінальне ожиріння збільшилось протягом 10 років із небажаними тенденціями серед осіб похилого віку. У чоловіків найбільш виражена тенденція до збільшення ожиріння за

показниками коефіцієнта талія-стегно (ТСК) спостерігається з 1980-х до початку 1990-х років, одночасно у жінок ТСК збільшувався протягом 10 років. Варто зазначити несприятливі зміни форми тіла у жінок похилого віку при оцінці ожиріння на основі ІМТ. Фізична активність, відсутність шкідливих звичок – паління, помірне споживання алкогольних напоїв, вибір здорового харчування асоціювалися з мінімальною вірогідністю збільшення ваги тіла. Ці чинники способу життя, окрім вибору здорового харчування, також були пов'язані з ТСК. Більшість зв'язків ІМТ і чинників способу життя залишались без змін у часі, проте запобігання гіподинамії є найбільш пріоритетним чинником забезпечення нормальної ваги тіла.

Підсумовуючи вищесказане необхідно зауважити, що проблема аліментарного ожиріння збільшується, особливо серед молодого покоління працездатного віку та похилих чоловіків. Вважається, що чоловіки поза межею робочого часу та жінки з низьким рівнем освіти є основною групою ризику ожиріння.

**Нормы физиологических потребностей населения  
Украины в основных пищевых веществах и энергии  
(Приказ Министерства здравоохранения Украины  
№ 272 от 18.11.1999 г.)**

*1.1. Суточная потребность детского населения в белках, жирах,  
углеводах и энергии*

Возрастные группы	Энергия, ккал	Белки, г		Жиры, г	Углеводы, г
		всего	животные		
0 – 3 месяца	120	2,2	2,2	6,5 (0,7**)	13
4 – 6 месяцев	115	2,6	2,5	6,0 (0,7**)	13
7 – 12 месяцев	110	2,9	2,3	5,5 (0,7**)	13
1 – 3 года	1540	53	37	53	212
4 – 6 лет	2000	65	33	58	305
6 лет (ученики)	2200	72	36	65	332
7 – 10 лет	2400	78	39	70	365
11 – 13 лет (мальчики)	2800	91	46	82	425
11 – 13 лет (девочки)	2550	83	42	75	386
14 – 17 лет (юноши)	3200	104	52	94	485
14 – 17 лет (девушки)	2650	86	43	77	403

\* Для детей 0 – 12 месяцев жизни потребность приведена в расчете на 1 кг массы тела.

\*\* 0,7 – суточная потребность в животных жирах (в расчете на 1 кг массы тела).

### 1.2. Суточная потребность детского населения в минеральных веществах

Возрастная группа	Ca, мг	P, мг	Mg, мг	Fe, мг	Se, мкг	Cu, мг	Zn, мг	I, мкг
0 – 3 месяца	400	300	50	4	10–15	0,3–0,5	3	40
4 – 6 месяцев	500	400	60	7	10–15	0,3–0,5	4	50
7 – 12 месяцев	600	500	70	10	10–15	0,3–0,5	7	60
1 – 3 года	800	800	100	10	10–30	0,3–0,7	10	70
4 – 6 лет	800	800	120	10	20	1,2	10	90
6 лет (ученики)	800	800	150	12	30	1,5	10	100
7 – 10 лет	1000	1000	170	12	30	1,5	10	120
11 – 13 лет (мальчики)	1200	1200	280	12	40	2,0	15	150
11 – 13 лет (девочки)	1200	1200	270	15	40	1,5	12	150
14 – 17 лет (юноши)	1200	1200	400	12	50	2,5	15	200
14 – 17 лет (девушки)	1200	1200	300	15	50	2,0	13	200

### 1.3. Суточная потребность детского населения в витаминах

Возрастная группа	A, мкг	D, мкг	E, мг	K, мкг	B <sub>1</sub> , мг	B <sub>2</sub> , мг	B <sub>6</sub> , мг	Фолат, мкг	B <sub>12</sub> , мкг	PP, мг	C, мг
0 – 3 месяца	400	8	3	5	0,3	0,4	0,4	25	0,5	5	30
4 – 6 месяцев	400	10	4	8	0,4	0,5	0,5	40	0,5	6	35
7 – 12 месяцев	500	10	5	10	0,5	0,6	0,6	60	0,6	7	40
1 – 3 года	600	10	6	15	0,8	0,9	0,9	70	0,7	10	45
4 – 6 лет	600	10	7	20	0,8	1,0	1,1	80	1,0	12	50
6 лет (ученики)	650	10	8	25	0,9	1,1	1,2	90	1,2	13	55
7 – 10 лет	700	2,5	10	30	1,0	1,2	1,4	100	1,4	15	60
11 – 13 лет (мальчики)	1000	2,5	13	45	1,3	1,5	1,7	160	2,0	17	75
11 – 13 лет (девочки)	800	2,5	10	45	1,1	1,3	1,6	150	2,0	15	70
14 – 17 лет (юноши)	1000	2,5	15	65	1,5	1,8	2,0	200	2,0	20	80
14 – 17 лет (девушки)	1000	2,5	13	55	1,2	1,5	1,5	180	2,0	17	75

1.4. Суточная потребность взрослого населения в белках, жирах, углеводах и энергии (мужчины)

Группы интенсивности труда	Коэффициент физической активности	Возраст, лет	Энергия, ккал	Белки, г		Жиры, г	Углеводы, г
				всего	животные		
I	1,4	18–29	2450	67	37	68	392
		30–39	2300	63	35	64	368
		40–59	2100	58	32	58	336
II	1,6	18–29	2800	77	42	78	448
		30–39	2650	73	40	74	424
		40–59	2500	69	38	69	400
III	1,9	18–29	3300	91	50	92	528
		30–39	3150	87	48	88	504
		40–59	2950	81	45	82	472
IV	2,3	18–29	3900	107	59	108	624
		30–39	3700	102	56	103	592
		40–59	3500	96	53	97	560

1.5. Суточная потребность взрослого населения в минеральных веществах (мужчины)

Группы интенсивности труда	Коэффициент физической активности	Минеральные вещества							
		Ca, мг	P, мг	Mg, мг	Fe, мг	F, мг	Zn, мг	I, мг	Se, мкг
I	1,4	1200	1200	400	15	0,75	15	0,15	70
		1200	1200	400	15	0,75	15	0,15	70
		1200	1200	400	15	0,75	15	0,15	70
II	1,6	1200	1200	400	15	0,75	15	0,15	70
		1200	1200	400	15	0,75	15	0,15	70
		1200	1200	400	15	0,75	15	0,15	70
III	1,9	1200	1200	400	15	0,75	15	0,15	70
		1200	1200	400	15	0,75	15	0,15	70
		1200	1200	400	15	0,75	15	0,15	70
IV	2,3	1200	1200	400	15	0,75	15	0,15	70
		1200	1200	400	15	0,75	15	0,15	70
		1200	1200	400	15	0,75	15	0,15	70

1.6. Суточная потребность взрослого населения в витаминах (мужчины)

Группы интенсивности труда	Коэффициент физической активности	Витамины									
		Е, мг	D, мкг	A, мкг	B <sub>1</sub> , мг	B <sub>2</sub> , мг	B <sub>6</sub> , мг	PP, мг	Фолат, мкг	B <sub>12</sub> , мкг	C, мг
I	1,4	15	2,5	1000	1,6	2,0	2,0	22	250	3	80
		15	2,5	1000	1,6	2,0	2,0	22	250	3	80
		15	2,5	1000	1,6	2,0	2,0	22	250	3	80
II	1,6	15	2,5	1000	1,6	2,0	2,0	22	250	3	80
		15	2,5	1000	1,6	2,0	2,0	22	250	3	80
		15	2,5	1000	1,6	2,0	2,0	22	250	3	80
III	1,9	15	2,5	1000	1,6	2,0	2,0	22	250	3	80
		15	2,5	1000	1,6	2,0	2,0	22	250	3	80
		15	2,5	1000	1,6	2,0	2,0	22	250	3	80
IV	2,3	15	2,5	1000	1,6	2,0	2,0	22	250	3	80
		15	2,5	1000	1,6	2,0	2,0	22	250	3	80
		15	2,5	1000	1,6	2,0	2,0	22	250	3	80

1.7. Суточная потребность взрослого населения в белках, жирах, углеводах и энергии (женщины)

Группы интенсивности труда	Коэффициент физической активности	Возраст, лет	Энергия, ккал	Белки, г		Жиры, г	Углеводы, г
				всего	животные		
I	1,4	18–29	2000	55	30	56	320
		30–39	1900	52	29	53	304
		40–59	1800	50	28	51	288
II	1,6	18–29	2200	61	34	62	352
		30–39	2150	59	32	60	344
		40–59	2100	58	32	59	336
III	1,9	18–29	2600	72	40	73	416
		30–39	2550	70	39	71	408
		40–59	2500	69	38	70	400
IV	2,3	18–29	3050	84	46	85	488
		30–39	2950	81	45	82	472
		40–59	2850	78	43	79	456

1.8. Суточная потребность взрослого населения в минеральных веществах (женщины)

Группы интенсивности труда	Коэффициент физической активности	Минеральные вещества							
		Ca, мг	P, мг	Mg, мг	Fe, мг	F, мг	Zn, мг	I, мг	Se, мкг
I	1,4	1100	1200	350	17	0,75	12	0,15	50
		1100	1200	350	17	0,75	12	0,15	50
		1100	1200	350	17	0,75	12	0,15	50
II	1,6	1100	1200	350	17	0,75	12	0,15	50
		1100	1200	350	17	0,75	12	0,15	50
		1100	1200	350	17	0,75	12	0,15	50
III	1,9	1100	1200	350	17	0,75	12	0,15	50
		1100	1200	350	17	0,75	12	0,15	50
		1100	1200	350	17	0,75	12	0,15	50
IV	2,3	1100	1200	350	17	0,75	12	0,15	50
		1100	1200	350	17	0,75	12	0,15	50
		1100	1200	350	17	0,75	12	0,15	50

1.9. Суточная потребность взрослого населения в витаминах (женщины)

Группы интенсивности труда	Коэффициент физической активности	Витамины									
		E, мг	D, мкг	A, мкг	B <sub>1</sub> , мг	B <sub>2</sub> , мг	B <sub>6</sub> , мг	PP, мг	Фолат, мкг	B <sub>12</sub> , мкг	C, мг
I	1,4	15	2,5	1000	1,3	1,6	1,8	16	200	3	70
		15	2,5	1000	1,3	1,6	1,8	16	200	3	70
		15	2,5	1000	1,3	1,6	1,8	16	200	3	70
II	1,6	15	2,5	1000	1,3	1,6	1,8	16	200	3	70
		15	2,5	1000	1,3	1,6	1,8	16	200	3	70
		15	2,5	1000	1,3	1,6	1,8	16	200	3	70
III	1,9	15	2,5	1000	1,3	1,6	1,8	16	200	3	70
		15	2,5	1000	1,3	1,6	1,8	16	200	3	70
		15	2,5	1000	1,3	1,6	1,8	16	200	3	70
IV	2,3	15	2,5	1000	1,3	1,6	1,8	16	200	3	70
		15	2,5	1000	1,3	1,6	1,8	16	200	3	70
		15	2,5	1000	1,3	1,6	1,8	16	200	3	70

*1.10. Нормы физиологических потребностей в основных пищевых веществах и энергии для лиц преклонных лет*

Пищевые вещества и энергия	Мужчины		Женщины	
	60 – 74 года	75 лет и старше	55 – 75 лет	75 лет и старше
Белки, г	65	53	58	52
Жиры, г	60	54	54	48
Углеводы, г	300	270	270	240
Энергия, ккал	2000	1800	1800	1600
Минеральные вещества:				
Кальций, мг	800	800	1000	1000
Фосфор, мг	1200	1200	1200	1200
Магний, мг	400	400	400	400
Железо, мг	15	15	15	15
Цинк, мг	15	15	15	15
Иод, мг	0,15	0,15	0,15	0,15
Витамины:				
С, мг	100	90	100	90
А, мкг	2,5	2,2	2,5	2,2
Е, мг	25	20	20	20
В <sub>1</sub> , мг	1,7	1,5	1,5	1,5
В <sub>2</sub> , мг	1,7	1,5	1,5	1,5
В <sub>6</sub> , мг	3,3	3,0	3,0	3,0
РР, мг	15	13	13	13
Фолат, мкг	250	230	230	230
В <sub>12</sub> , мкг	3,0	3,0	3,0	3,0

*1.11. Группы работоспособного населения в зависимости от физической активности*

Группы физической активности		КФА	Ориентировочный перечень специальностей
I	Работники преимущественно умственного труда, очень легкая физическая активность, энерготраты 1800 – 2450 ккал	1,4	Научные работники, педагоги, студенты гуманитарной профессии, операторы ЭВМ, контролеры, диспетчеры, работники пультов управления и тому подобное
II	Работники, занятые легким трудом, легкая физическая активность, энерготраты 2100–2800 ккал	1,6	Водители трамваев, троллейбусов, рабочие конвейеров, грузчики, швейники, упаковщики, работники радиоэлектронной промышленности, агрономы, медсестры, работники связи, сферы обслуживания, продавцы промтоваров и тому подобное
III	Работники труда средней тяжести, средняя физическая активность, энерготраты 2500 –3300 ккал	1,9	Врачи-хирурги, слесари, наладчики, станочники, водители экскаваторов, бульдозеров, автобусов, текстильщики, сапожники, работники химических заводов, водители угольных комбайнов, продавцы продтоваров, аппаратчики, железнодорожники, водники и др.
IV	Работники тяжелого и очень тяжелого физического труда, высокая и очень высокая физическая активность, энерготраты 2850 – 3900 ккал	2,3 (мужчины) 2,2 (женщины)	Строители, помощники буровиков, проходчики, основная масса работников сельского хозяйства, в том числе в период посевной и сбора урожая, механизаторы, доярки, овощеводы, деревообработчики, металлурги, литейщики, доменщики, вальщики леса, каменщики, землекопы, грузчики немеханизированного труда и тому подобное

Наукове видання

БУРЯК Людмила Іванівна  
БІЛЕЦЬКА Елеонора Миколаївна  
ЩУДРО Світлана Анатоліївна  
ГРИГОРЕНКО Любов Вікторівна

**ALIMENTARY OBESITY AS HYGIENIC PROBLEM**  
**АЛИМЕНТАРНОЕ ОЖИРЕНИЕ КАК ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА**  
**АЛІМЕНТАРНЕ ОЖИРІННЯ ЯК ГІГІЄНІЧНА ПРОБЛЕМА**

Монографія

Відповідальна за випуск *Р.О.Лазарева*  
Художній редактор *В.В.Якименко*  
Технічний редактор *В.В.Якименко*  
Коректор *В.М.Орищій*

Здано на складання . Підписано до друку . Формат .  
Папір офсетний. Гарнітура літературна. Друк офсетний. Умовн. друк.  
арк. . Умовн. фарб.-відб. . Обл.-видавн. арк.  
Тираж прим. Зам. №

Видавництво „Пороги”  
49000, м. Дніпропетровськ, пр. К. Маркса, 60  
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру  
серія ДК № 7 від 21.02.2000

ISBN



**Буряк Людмила Іванівна**, д. мед. н., професор кафедри гігієни та екології ДЗ „Дніпропетровської медичної академії” МОЗ України, фахівець в галузі гігієни дітей та підлітків і гігієни харчування, науковий керівник санітарно-гігієнічної лабораторії Н-ВТК „Гігієніст” та науково-дослідницької лабораторії Н-ВТК „Експертиза”. Автор понад 300 наукових праць: у т. ч. 2 монографій; 5 винаходів та 35 рацпропозицій.

**Buryak Lyudmila Ivanovna**, doctor of medical sciences, professor of hygiene and ecology chair of the State Establishment „Dnipropetrovsk Medical Academy” Ministry of Public Health of Ukraine, expert in the branch of hygiene of children and adolescents and hygiene of nutrition, supervisor of sanitary-and-hygienic laboratory "Hygienist" and scientific-research laboratory "Examination". Author more than 300 scientific works: including 2 monographies; 5 inventions and 35 rational offers.



**Білецька Елеонора Миколаївна**, д. мед. н., професор, завідувача кафедрою загальної гігієни ДЗ „Дніпропетровської медичної академії” МОЗ України, фахівець в галузі профілактичної медицини, член спеціалізованої Вченої Ради 14.02.01. – „гігієна та професійна патологія”, член головної проблемної комісії „Гігієна” Інституту гігієни та медичної екології АМН України та ДМА, член науково-технічної ради облдержуправління охорони навколишнього середовища, член комісії з охорони здоров'я Дніпропетровської міської ради. Автор понад 300 наукових праць: у т. ч. 20 монографій, підручників та навчальних посібників; 200 журнальних статей; 10 винаходів та рацпропозицій; 10 методичних рекомендацій, СанПіН та інформаційних листів.

**Biletska Eleonora Nikolaevna**, doctor of medical sciences, professor, chief of general hygiene chair of the State Establishment „Dnipropetrovsk Medical Academy” Ministry of Public Health of Ukraine, expert in the branch of preventive medicine, member of specialised Academic Council 14.02.01. - „Hygiene and professional pathology”, member of problem commission "Hygiene" in the State Establishment „Institute of Hygiene and Medical Ecology of the Academy of Medical Sciences of Ukraine” & DMA, member of scientific-technical council of the Regional government of environmental protection, member of health protection commission on the Dnipropetrovsk city council. Author more than 300 scientific works: including 20 monographies, textbooks & educational guidance's; 200 journal articles; 10 inventions and rational offers; 10 methodical recommendations; Sanitary Rules & Norms and informational letters.



**Щудро Світлана Анатоліївна**, д. мед. н., викладач кафедри гігієни та екології ДЗ „Дніпропетровської медичної академії” МОЗ України, фахівець в галузі гігієни дітей та підлітків, заступник наукового керівника санітарно-гігієнічної лабораторії Н-ВТК „Гігієніст” та заступник начальника науково-дослідницької лабораторії Н-ВТК „Експертиза”. Автор понад 80 наукових праць: у т. ч. близько 60 журнальних статей; 11 нормативно-методичних документів; 3 монографій та 3 навчальних посібників.

**Shchudro Svetlana Anatolievna**, doctor of medical sciences, expert of hygiene of children and adolescents, teacher of hygiene and ecology chair in the State Establishment „Dnipropetrovsk Medical Academy” Ministry of Public Health of Ukraine, assistant supervisor of sanitary-and-hygienic laboratory "Hygienist" and deputy chief of scientific-research laboratory "Examination". Author more than 80 scientific works: including 60 journal articles, 11 standard-methodical documents, 3 monographies, 3 educational guidance's.



**Григоренко Любов Вікторівна**, к. мед. н., викладач кафедри гігієни та екології ДЗ „Дніпропетровської медичної академії” МОЗ України. Друга вища освіта за напрямом підготовки 6.020303 „Переклад” (англійська мова). Проводить практичні заняття і консультації, читає лекції з предмету: „Загальна гігієна та екологія” у англомовних, іноземних студентів і студентів медичних факультетів VI курсів за спеціальністю: „Лікувальна справа”. Автор понад 50 наукових праць: у т. ч. ГДК кадмію у ґрунті (Постанова МОЗ України № 24 від 7.12.2011); 10 навчальних посібників для англомовних студентів.

**Grygorenko Lyubov Vyctorovna**, candidate of medical sciences, teacher of hygiene and ecology chair in the State Establishment „Dnipropetrovsk Medical Academy” Ministry of Public Health of Ukraine. Second higher education on the specialty 6.020303 „Interpreter” (English language). Spends practical training & consultations, reads lectures on the subject: „General hygiene and ecology” at the English-speaking, foreign students and students of medical faculties VI courses on the speciality: «Medical business». Author more than 50 scientific works: including Maximum Admissible Concentration of cadmium in the soil (Order of Ministry of Public Health of Ukraine № 24 from 7.12.2011 year) & 10 educational guidance's for English-speaking students.