

Razvoj raziskav fizične antropologije v Sloveniji

Review of research work of physical anthropology in Slovenia

Marija ŠTEFANČIČ

Oddelek za biologijo, Biotehniška fakulteta, Večna pot 111, 1000 Ljubljana, Slovenija
Department of Biology, Biotechnical faculty, Večna pot 111, 1000 Ljubljana, Slovenia;
E-mail address: marija.stefancic@bf.uni-lj.si

Ključne besede: fizična antropologija, Slovenija, raziskave
Keywords: physical anthropology, Slovenia, research

Fizična antropologija preučuje človeka z biološkega vidika. Raziskave temeljijo na meritvah, opazovanju ali anketnih vprašanjih zdravih posameznikov, ki jih obravnavamo kot sestavni del populacije. Predmet preučevanja so telesne značilnosti, ki jih lahko izmerimo z antropometričnimi metodami, ali pa opisujemo z antroposkopskimi metodami. Predmet preučevanja fizične antropologije so tudi fosilne najdbe človekovih prednikov s pomočjo katerih se izoblikujejo teorije človekove evolucije, skeletni ostanki prazgodovinskih in zgodovinskih obdobj ter genetske populacijske raziskave in raziskave interakcij med človekom in njegovim okoljem.

Prva raziskovanja s področja fizične antropologije so se v Sloveniji začela že v času Avstroogrške monarhije. Tedaj je deloval na slovenskih tleh avstrijski anatom Carl Toldt, ki je preučil staroslovanske lobanje, izkopane na Bledu, v Bohinju in Štajerskem. (TOLDT 1902). S kranimetričnimi analizami se je ukvarjal tudi Niko Županič, sicer etnolog, ki je na osnovi lobanjskih meritev izdelal morfološko sliko populacij na Balkanu in z upoštevanjem migracij ocenjeval etnogenetske procese (ZUPANIČ 1920). Omembe vreden je tudi prispevek Weisbacha, ki je svoje meritve telesnih višin slovenskih rekrutov statistično obdelal in razporedil po pokrajinah. Ta objava je za raziskave sekularnih akceleratorijskih pojavov v Sloveniji neprecenljive vrednosti (WEI-

Physical anthropology studies man from a biological point of view. Research is based on measurements, observation or questionnaires of healthy individuals, who are treated as a composite part of the population. Physical characteristics that can be measured or described by anthropological methods are the subject of study. Physical anthropology also includes the study of fossil finds of human forebears and the skeletal remains of prehistoric and historic periods, genetic population research and study of the interaction between man and his environment, by means of all of which theories of human evolution are formed.

The first research in the sphere of physical anthropology already began in Slovenia during the period of the Austro-Hungarian monarchy. The Austrian anatomist, Carl Toldt, worked at that time on Slovene territory, and studied Old Slavic skulls excavated in Bled, Bohinj and Styria. (TOLDT 1902). Niko Županič, an ethnologist, also conducted craniometrical analyses. On the basis of skull measurements, he produced a morphological picture of populations in the Balkans and by taking account of migrations, evaluated ethnogenetic processes (ZUPANIČ 1920). It is also worth mentioning the contribution of Weisbach, who statistically processed and distributed by regions his measurements of the physical heights of Slovene recruits. This publication is of inesti-

SBACH 1903). Fizična antropologija kot znanstvena disciplina je v Sloveniji dosegla pomemben napredek v času delovanja Boža Škerlja, ki je z ustanovitvijo Inštituta za antropologijo, leta 1946, uveljavil znanstveno in strokovno delovanje na tem področju. S svojimi raziskavami je postavil temelje nadaljnjim antropološkim raziskavam na Slovenskem. Njegova dela se nanašajo na antropometrične in antroposkopske raziskave Slovencev (ŠKERLJ 1930), na preučevanje menarhe (ŠKERLJ 1942), oceno telesnega razvoja otrok in mladine (ŠKERLJ 1950), preučevanje vpliva telesne vadbe na fizično razvitost (ŠKERLJ 1934) in na analizo človeških skeletnih ostankov, izkopanih na slovenskih tleh (ŠKERLJ 1953). Njegova najpomembnejša dela se nanašajo na oceno ženske konstitucije, ki temelji na količini in razporeditvi mišičnega in maščobnega tkiva (ŠKERLJ 1959), in antropometrična metoda ocene sestave telesa (ŠKERLJ 1963, ŠKERLJ & BROŽEK 1953).

Po Škerljevi smrti 1961. leta je vodenje inštituta prevzela Z. Dolinar-Osole. Svoje raziskovalno delo je usmerila na področje populacijske genetike. V okviru projekta JAZU, Biološke osobine otoka Suska, je obdelala genealogijo otoka (DOLINAR 1957, 1960) in gorskih izolatov (DOLINAR 1965a, b).

Katedra za antropologijo Oddelka za biologijo, Biotehniške fakultete kot naslednica Inštituta za antropologijo, je matična ustanova za fizično antropologijo in z raziskavami nadaljuje Škerljevo tradicijo. Danes sega raziskovalna dejavnost katedre za antropologijo na tri področja:

1. analize populacij prazgodovinskih in zgodovinskih obdobj
2. raziskave telesne rasti in razvoja
3. analize telesne sestave in biotipologija

Naj na tem mestu opišem nekaj pomembnejših raziskav, ki so se ali se izvajajo na katedri za antropologijo.

Antropološke analize populacij zgodovinskih in predzgodovinskih obdobj

Osnovno gradivo teh raziskav predstavlja skeletni material iz arheoloških lokacij. Izkopani človeški kostni ostanki so osnovno gradivo za

mable value for the study of secular acceleration phenomena (WEISBACH 1903).

Physical anthropology as a scientific discipline made significant progress in Slovenia at the time of activity of Božo Škerlj, who, with the founding of the Institute of Anthropology in 1946, established scientific and professional activity in this field. His research provided the basis for further anthropological research in Slovenia. His work was referred to the anthropometrical studies of Slovenes (ŠKERLJ 1930), to the study of menarche (ŠKERLJ 1942), to the evaluation of the physical development of children and young people (ŠKERLJ 1950), to the study of the impact of physical exercise on physical development (ŠKERLJ 1934) and to the analysis of human skeletal remains excavated on Slovene territory (ŠKERLJ 1953). His most important works relate to evaluation of the female constitution based on the quantity and disposition of muscular and fatty tissue (ŠKERLJ 1959), and anthropological methods of assessing the body composition (ŠKERLJ 1963, ŠKERLJ & BROŽEK 1953).

After the death of B. Škerlj Z. Dolinar became head of the institute. She turned her scientific interests to population genetics. In the frame of a project organized by JAZU she worked on the genealogy of Susak island (DOLINAR 1957, 1960). She also performed genetic investigations in the mountainous isolated populations (DOLINAR 1965 a,b).

The Chair of Anthropology, Department of Biology, of the Biotechnical Faculty, as the heir of the Institute of Anthropology, is the central institution for physical anthropology and continues the tradition of Škerlj's research. Today, the Chair of Anthropology covers research activities in three fields:

1. analysis of populations of prehistoric and historical periods,
2. research into physical growth and development,
3. analysis of physical composition and biotypology.

I describe below some important research that has been or is being carried out at the Chair of Anthropology.

paleodemografske in antropološko-tipološke analize, analize epigenetskih variant, ki omogočajo določiti morebitne sorodstvene povezave med posameznimi osebami, analize zob in zobnih bolezni ter analizo patoloških sprememb na kosteh. Z določitvijo starosti ob času smrti, stanja zobovja in kostne patologije se ocenjuje zdravstveno stanje obravnavane populacije. Antropološke analize v povezavi z arheološkimi izsledki osvetljujejo probleme naselitve, probleme asimilacije staroselcev z doseljenimi ljudstvi, deleže avtohtonega prebivalstva in priseljenih elementov. Primerjalne statistične analize pa odkrivajo biološko sorodnost med populacijami na širšem področju in omogočajo zaključke v zvezi s poselitvijo in etnogenezo določenega geografskega področja (ŠTEFANČIČ, 1988a, LEBEN-SELJAK 2000, LEBEN-SELJAK & ŠTEFANČIČ 2001).

Kot že rečeno, so prve analize skeletnega gradiva nastale že v času Avstroogrške monarhije (TOLDT 1912) Podrobnejšo obdelavo pa so omogočila obsežna arheološka izkopavanja grobišč po drugi svetovni vojni na Bledu in Ptujju s širšo okolico (ŠKERLJ 1953, ŠKERLJ & DOLINAR 1950, IVANIČEK 1950). Tradicijo sodelovanja z arheologi uspešno nadaljujemo tudi danes. Obdelani so skeletni ostanki koliščarjev z Ljubljanskega barja (ŠTEFANČIČ 1985a, 1992, HINCAK & ŠTEFANČIČ 2006), žgani kostni ostanki kasne bronaste dobe iz Dobove (PIONTEK & al. 1975), poznoantični skeletni ostanki (LEBEN-SELJAK 2003, 2006), grobišče iz časov preseljevanja ljudstev v Dravljah (POGAČNIK & TOMAZO-RAVNIK 1975), staroslovanska okostja z Bleda (ŠTEFANČIČ & LEBEN-SELJAK 1995, LEBEN-SELJAK 1996a) in z Malega gradu v Kamniku (LEBEN-SELJAK 2001), zgodnje srednjeveški skeleti z Ohrida (ŠTEFANČIČ 1988b) in Dalmacije (ŠTEFANČIČ 1987, 1995), srednjeveški skeleti iz Kranja (LEBEN-SELJAK 1991).

V primeru v celoti izkopanega grobišča izvedemo paleodemografsko analizo, ki omogoča podrobnejši vpogled v življenjske razmere raziskovane populacije. Na osnovi mortalitetne strukture ocenimo pričakovano življenjsko dobo posameznikov in analiziramo biološko stanje populacije in njegovo dinamiko. Analiza biološkega stanja odkriva adaptacijsko sposobnost populacije in stopnjo prilagoditve na naravno in socio-kulturno okolje. Čim učinkovitejši so adaptacijski

Anthropological analyses of populations of prehistoric and historical periods

The basic material for this research is provided by skeletal remains from archaeological locations. Excavated human bone remains are the basic material for palaeodemographic and anthropological typological analyses, analyses of epigenetic variants that enable decisions on possible relationships between individual persons, analyses of teeth and dental illnesses and analyses of pathological changes in bones. By determining the age at the time of death, the state of the teeth and bone pathology, an assessment can be made of the state of health of the population under consideration. Anthropological analyses in connection with archaeological results shed light on questions of settlement, the question of assimilation of early settlers with immigrated peoples. The comparative statistical analyses determine the biological relationship among populations in a wider area, and enable conclusions in connection with settlement and the ethnogenesis of specific geographic areas (ŠTEFANČIČ 1988a, LEBEN-SELJAK 2000, LEBEN-SELJAK & ŠTEFANČIČ 2001).

As has already been said, the first analyses of skeletal material were already made at the time of the Austro-Hungarian Monarchy (TOLDT 1912). More detailed treatment was made possible by extensive archaeological excavations of graves after the Second World War in Bled and in the wider vicinity of Ptuj (ŠKERLJ 1953, ŠKERLJ & DOLINAR 1950, IVANIČEK 1950). The tradition of cooperation with archaeologists also successfully continues today. Skeletal remains of pile dwellers from the Ljubljana Barje have been analysed (ŠTEFANČIČ 1985a, 1992, HINCAK & ŠTEFANČIČ 2006), cremated bone remains from the Late Bronze Age from Dobova (PIONTEK & al. 1975), bone remains from the late Roman period (LEBEN-SELJAK 1995, 2003, 2006), graves from the period of the migration of peoples in Dravljah (POGAČNIK & TOMAZO-RAVNIK 1975), Old Slavic skeletons from Bled (ŠTEFANČIČ & LEBEN-SELJAK 1995, LEBEN-SELJAK 1996a) and from Mali grad in Kamnik (LEBEN-SELJAK 2001), early medieval skeletons from Ohrid (ŠTEFANČIČ 1988b) and Dalmatia (ŠTEFANČIČ 1987, 1995) and medieval skeletons from Kranj (LEBEN-SELJAK 1991).

mehanizmi, manjši je selekcijski pritisk, ki ga merimo s stopnjo umrljivosti v posameznih starostnih obdobjih (ŠTEFANČIČ 1985b, LEBEN-SELJAK 1996b, LEBEN-SELJAK & ŠTEFANČIČ 1999).

Antropološke raziskave telesne rasti in razvoja

Velikost telesa in njegovo obliko določajo geni, prav tako pa je dedno določen tudi sam potek razvoja in trajanje posameznih razvojnih faz. Dedno določene procese modificirajo ekološki in socio-kulturni faktorji okolja. Zato je potrebno pri preučevanju rasti in razvoja poznati specifične značilnosti raziskovane populacije. Med etničnimi skupinami so dedno določene razlike v konstituciji in telesnih razmerjih. Znotraj skupine se oblikujejo razlike med socio-ekonomskimi razredi. Medsebojni vpliv različnih zunanjih dejavnikov se odraža tudi v medgeneracijskih razlikah. Te razlike lahko preučujemo skozi daljše časovno obdobje kot sekularni trend. Zahvaljujoč raziskavam, ki jih je že pred drugo svetovno vojno izvajal B. Škerlj, razpolagamo s številnimi potrebnimi primerjalnimi podatki, ki so nam omogočili raziskati fenomen sekularne akceleracije tudi pri Slovencih. S tovrstnimi raziskavami smo bili vključeni v skupen evropski projekt raziskav.

Fenomen, ki ga imenujemo sekularni trend pomeni, da se skozi daljše, v tem primeru skozi stoletno časovno obdobje postopno pospešuje telesni in spolni razvoj otrok, dogajajo somatotipske spremembe odraslega habitusa. Predvsem očitno je povečanje telesne višine, širitev ramen in ožanje bokov, predvsem pri ženskah. Zaradi spremenjenih endogenih dejavnikov, ki so jih povzročile množične migracije in izboljšane življenjske razmere, ki so posledica industrializacije in razvoja medicinske znanosti, je v razvitih državah opažen trend pospeševanja rasti in prehitvanje spolnega razvoja. V družbenih sistemih z urejenim socialnim skrbstvom, zdravstvenim varstvom, preventivno zdravstveno službo in kvalitetnim permanentnim izobraževanjem je sekularni trend izrazit in ob enem zrcalo družbenih razmer. Nobenega dvoma ni, da živimo danes bolje od predhodnih generacij. Imamo urejene higienske in sanitarne razmere, uživamo

In the case of an entire excavated burial ground, we carry out palaeographic analysis, which enables a more detailed insight into the living conditions of the studied population. On the basis of the mortality structure, we are able to estimate the life expectancy of individuals and analyse the biological condition of the population and its dynamics. Analysis of the biological condition reveals the adaptive capacity of the population and the level of adaptation to the natural and socio-cultural environment. The more effective the adaptive mechanisms are, the less is the selection pressure which we measure by the degree of mortality in individual age periods (ŠTEFANČIČ 1985b, LEBEN-SELJAK 1996b, LEBEN-SELJAK & ŠTEFANČIČ 1999).

Anthropological research of the physical growth and development

Body size and shape are genetically determined, and inheritance similarly also determines the course of development itself and the duration of individual development phases. Processes determined by inheritance are modified by ecological and socio-cultural environmental factors. It is therefore necessary in studying growth and development to recognise the specific characteristics of the studied population. There are specific inherited differences in constitution and physical ratios among ethnic groups. Within groups, differences are created among socio-economic classes. The mutual influence of various external factors is also reflected in intergenerational differences. We can study these differences over an extended time period as a secular trend. Thanks to research carried out before the Second World War by B. Škerlj, we have available a great deal of the required primary data, which enable us to study the phenomenon of secular acceleration also among Slovenes. We have been involved in such research in a joint European research project.

The phenomenon which we call a secular trend means that over an extended, in this case a hundred year time period, the physical and sexual development of children gradually accelerates, somatotypical changes of the adult habitus occur, mainly apparent in increased physical height, breadth of shoulder and a narrowing of

kvalitetnejši hrano, zaradi preventivnega cepjenja imamo bolj zdrave otroke, vsaj kar se tiče hudih nalezljivih bolezni in bolezni zaradi neustreznih higienskih razmer. V deželah z najstarejšo antropološko tradicijo, ki razpolagajo z ustreznimi podatki, zasledujejo ta pojav že od srede 19. stoletja. Za Slovensko populacijo imamo, zahvaljujoč že omenjenim raziskavam iz prve polovice 20. stoletja, potrebne podatke, da lahko prikažemo trend povečevanja telesne višine od samega začetka 20. stoletja dalje, tendence pospešenega razvoja otrok pa za obdobje zadnjih 70 let. Rezultati so aplikativnega pomena v preventivni zdravstveni službi, pa tudi oblačilni, obutveni in pohištveni industriji.

Od Škerljeve temeljne študije rasti in razvoja ljubljanskih srednješolcev, ki jo je izvedel v letu 1939, so namreč potekale meritve šolskih otrok v Sloveniji kontinuirano po desetletjih vse do leta 1992. V letih 1949 in 1959 so se izvajale meritve pod okriljem Centralnega higienskega zavoda. Omejene so bile le na izmero telesne višine in telesne teže (LUNAČEK 1951, LUNAČEK, SKERGET 1959). Obsežnejše raziskave, ki so vključevale izmere večine telesnih parametrov pa so potekale v Ljubljani v letih 1969/71, 1981/82 in 1990/91. Bile so plod skupnega raziskovalnega dela Zavoda SRS za zdravstveno varstvo, kasneje preimenovanega v Inštitut za varovanje zdravja in Katedre za antropologijo.

Najintenzivnejše pospeške rasti smo zabeležili med generacijama, merjenima v letih 1939/40 in 1969/70. V prvih dveh desetletjih po 2. svetovni vojni, smo ugotovili izrazito akceleracijo telesne rasti, premike rastnih zagonov v zgodnejšo fazo ontogeneze in zgodnejše spolno dozorevanje kot posledico dviga življenjske ravni. Zaradi zgodnejšega nastopa adolescentnega rastnega sunka, smo zabeležili največje generacijske razlike v času pubertetnega razvoja in sicer pri dečkih v 14. pri deklicah pa v 12. letu. Otroci te starosti so bili v letu 1969/70 v povprečju za 10 cm višji od svojih enako starih vrstnikov predvojne generacije. Pomembno se je povečala tudi telesna teža, vendar ne sorazmerno s povečevanjem telesne višine. Opazen je tudi trend zmanjševanja podkožnega mastnega tkiva. Predvsem dekleta so postala višja in vitkejša od predvojnih vrstnic. Primerjava z zadnjima meritvenima obdobjema, ki so potekala med leti 1981/82 in 1991/92 je po-

the hip, mainly in women. Because of changed endogenic factors caused by mass migration and improved living conditions, which are a result of industrialisation and the development of medical science, a trend of accelerated growth and sexual development is observable in developed countries. In social systems with organised social care, healthcare, preventive medical services and high quality permanent education, the secular trend is pronounced and one of the reflections of social conditions. There is no doubt that we live today better than previous generations. We have organised hygiene and sanitary conditions, we consume high quality food, because of preventive inoculation, we have healthier children, at least as far as serious infectious diseases and diseases due to unsuitable hygienic conditions are concerned. In countries with the oldest anthropological tradition, which have relevant data available, this phenomenon can already be traced from the middle of the 19th century. For the Slovene population, thanks to the aforementioned research we have the necessary data from the start of the 20th century, so that we can show the trend of increased physical height from the very start of the 20th century onwards, and a trend of accelerated development of children for the period of the last 70 years. The results are of applicative importance in preventive health services, as well as for the clothing, footwear and furniture industries.

Since Škerlj's basic studies of the growth and development of Ljubljana secondary school children, which he carried out in 1939, measurements of schoolchildren in Slovenia were carried out continuously by decades right up to 1992. In 1949 and 1959, when measurements were performed under the auspices of the Central Institute of Hygiene, they were limited only to the measurement of height and body weight (LUNAČEK 1951, LUNAČEK & SKERGET 1959). More extensive research which included the majority of physical parameters, was carried out in Ljubljana in 1969/71, 1981/82 and 1990/91. They were the fruit of a joint research project of the Institute SRS for Healthcare, later renamed the Institute of Health Protection, and the Chair of Anthropology.

The most extensive accelerated growth was recorded between the generations measured in 1939/40 and 1969/70. In the first two decades

kazala umirjanje akceleracijskih trendov. Izrazitih pospeškov, razen v času pubertetnega sunka pri dečkih, ni več opaziti, nadaljuje pa se je neskladje med rastjo v višino in skromnim pridobivanjem na teži pri dekletih. Rezultat naših raziskav so objavljeni v 40 znanstvenih člankih od katerih so najpomembnejši citirani na tem mestu. (DOVEČAR & ARKO 1975, 1978, 1980, JURČIČ 1994, TOMAZO-RAVNIK 1981, 1988, TOMAZO-RAVNIK & ZERBO 1996/97, ŠTEFANČIČ 1988c, ŠTEFANČIČ & al. 1996, ŠTEFANČIČ & TOMAZO-RAVNIK 1998a, b).

Z vidika sekularne akceleracije smo preučili tudi telesne višine odrasle populacije. Izhodiščne podatke za moške smo črpali iz zapisov Weisbacha o višini slovenskih rekrutov, objavljenih 1903. Primerjali smo jih s podatki, ki jih je zbral Škerlj v svojih študijah na študentih in telovadcih Sokola (ŠKERLJ 1934) ter meritvami študentov, ki so potekala med leti 1954 in 1964 in šol. letu 1981/82. Povprečna višina slovenskega rekruta v Avstroogrski monarhiji je znašala 176,3 cm, današnji študenti pa merijo v povprečju 178,9 cm, torej so za več kot 11 cm višji. Čeprav je jasno, da intenziteta trenda skozi 20. stoletje ni bila enakomerna ampak, so se intenzivnejši pospeški pojavili šele po drugi svetovni vojni, lahko posplošimo, da se je telesna višina v vsakem desetletju povečala za približno 1 cm. Iz generacije v generacijo se je povečevala tudi povprečna telesna teža in indeks telesne mase. Beležimo tudi pozitiven trend v povečevanju povprečne širine ramen in negativni trend v zmanjševanju podkožnega mastnega tkiva (BRODAR 1960, 1961, 1965/66, 1981, 1991, ŠTEFANČIČ 2000).

Za raziskavo ženske populacije so nam prav tako služili Škerljevi podatki telovadk Sokola (ŠKERLJ 1934), meritve, ki jih je izvedla Brodarjeva med leti 1954 in 1964, ter podatki projektnih nalog v letih 1981/82 in 1998/2000. Povprečna telesna višina se je pri Slovenkah v 70 letih povečala od 159,3 cm (telovadke Sokola) na 167,7 cm (študentke ob zadnji meritvi). Razlika znaša 8,3 cm, kar se ujema z akceleracijskimi tendencami pri moški populaciji. Z razliko od moških, se pri ženskah kažejo tendence k zmanjševanju telesne teže, zmanjševanju vrednosti indeksa telesne mase in debeline podkožnega maščevja. Opazna je tudi tendenca ožanja medeničnih parametrov. Danes so študentke vitkejšje in imajo ožje boke. Pomemben dejavnik oblikovanja

after the Second World War, we found pronounced acceleration of physical growth, a shift of adolescent spurt in the earlier phase of ontogenesis and earlier sexual maturity as a result of the increase in living standards. Because of the earlier onset of the adolescent growth spurt, we recorded the greatest generational differences at the time of puberty, in the case of boys at 14 years and with girls at the age of 12. Children of this age were on average 10 cm higher in 1969/70 than those of the same age of the pre-war generation. There was also a significant increase in body weight, although not proportionate to the increase in physical height. A trend is also noticeable of a reduction of subcutaneous fatty tissue. Girls above all became higher and slimmer than pre-war girls of the same age. Comparison in the last measurement periods, which took place between 1981/82 and 1991/92 showed a slowing of acceleration trends. Pronounced acceleration can no longer be observed, except at the time of the puberty spurt with boys, but the discordance between growth in height and modest gain in weight continued with girls. The results of our research have been published in 40 scientific articles, of which the most important are cited here (DOVEČAR & ARKO 1975, 1978, 1980, JURČIČ 1994, TOMAZO-RAVNIK 1981, 1988, TOMAZO-RAVNIK & ZERBO 1996/97, ŠTEFANČIČ 1988c, ŠTEFANČIČ et al. 1996, ŠTEFANČIČ & TOMAZO-RAVNIK 1998a,b, TOMAZO-RAVNIK & ŠTEFANČIČ 2005).

We have also studied the physical height of the adult population from the point of view of secular acceleration. We drew the starting data for men from Weisbach's notes on the height of Slovene recruits published in 1903. We compared them with data collected by Škerlj in his studies of students and Sokol gymnasts (ŠKERLJ 1934) and measurements of students which were made between 1954 and 1964 and in the 1981/82 school year. The average height of Slovene recruits in the Austro-Hungarian monarchy was 176.3 cm, and today's students measure on average 178.9 cm, so more than 11 cm higher. Although it is clear that the intensity of the trend was not even throughout the 20th century, that more intensive acceleration only appeared after the Second World War, we can generalise that physical height increased each decade by about 1 cm. The average body weight and body mass index (BMI) also increased

telesa je športno udejstvovanje, saj so športno aktivni študenti in študentke težji, imajo širša ramena, manj podkožnega maščevja in več mišičja (BRODAR 1961, KALIŠNIK & al. 1964, ŠTEFANČIČ & TOMAZO-RAVNIK 1992, ZERBO-ŠPORIN & al. 2002, ZERBO-ŠPORIN & ŠTEFANČIČ 2004).

Antropometrične raziskave se že vrsto let izvajajo tudi na Fakulteti za šport. Le te so tesno povezane s športno aktivnostjo tako otrok in mladine, kot tudi vrhunskih športnikov. Omenim naj le izredno pomemben projekt, ki se izvaja že 20 let in v katerem spremljajo telesni in gibalni razvoj šolskih otrok s sistemom športnega kartona. Na podlagi podatkov 200 000 otrok in mladine od 7. do 19. leta, zbranih vsako leto, ugotavljajo spremembe v telesni višini, teži, količini podkožnega maščevja in splošni gibalni zmogljivosti. Populacijski podatki so zaskrbiljujoči, saj kažejo, da se telesna teža in količina podkožnega maščevja pri osnovnošolski mladini bistveno povečujeta ob sočasnem upadanju gibalnih zmogljivosti. Optimistične pa so pozitivne spremembe pri srednješolcih, pri katerih se kaže tendenca zmanjševanja količine podkožnega maščevja (STREL & al. 2001, LESKOŠEK & al. 2006, LESKOŠEK & al. 2007a, b).

Intenzivno raziskujemo tudi akceleracijske tendence spolnega dozorevanja deklet, ki ga ocenjujemo s pojavom menarhe. Pojav prve menstruacije (menarha), je najpogosteje uporabljeno merilo za presojo spolne zrelosti deklic. Prve raziskave je tudi na tem področju izvedel Škerlj. Preučil je nastop menarhe pri Slovenkah iz različnih socialnih okolij. Ugotovil je razmeroma pozno povprečno starost ob menarhi ($M = 14,4$) in hitreje spolno dozorevanje v mestnem okolju v primerjavi s podeželjem. Statistično značilno razliko šestih mesecev je zabeležil tudi pri primerjavi nastopa menarhe žensk rojenih pred letom 1900 in tistimi, rojenimi po letu 1900. Na osnovi dobljenih generacijskih razlik je ugotovil, da segajo akceleracijske razvojne tendence tudi na slovenskem ozemlju na sam začetek 20. stoletja (ŠKERLJ 1930). Poročal je tudi o vplivu prehrane na spolno dozorevanje, pri čemer je ugotovil da uživanje mesne hrane v zgodnjem otroštvu vpliva na zgodnejši nastop menarhe (ŠKERLJ 1947). V raziskavi, ki jo je izvedel v letih 1939/40 med ljubljanskimi srednješolkami je ugotovil razliko v starosti ob menarhi med gimnazijkami ($M = 13,3$),

from generation to generation. We also recorded a positive trend in increased average breadth of shoulder and a negative trend in a reduction of subcutaneous fatty tissue (BRODAR 1960, 1961, 1965/66, 1981, 1991, ŠTEFANČIČ 2000).

For the study of the female population, we used Škerlj's data of Sokol gymnasts (ŠKERLJ 1934), measurements that Brodar carried out between 1954 and 1964, and project data from 1981/82 and 1998/2000. The average physical height of female Slovenes increased in 70 years from 159.3 cm (Sokol gymnasts) to 167.7 cm (students during the last measurements). The difference amounts to 8.3 cm which corresponds to the acceleration trend with the male population. In contrast to men, trends of reduced body weight, lower BMI and thickness of subcutaneous fat appear. A trend of narrowing pelvic parameters also occurs. Today, students are slimmer and have narrower hips. An important factor in shaping the body is sports activity, since students of both sexes who are active in sports are heavier, have broader shoulders, less subcutaneous fat and more muscle (BRODAR 1961, KALIŠNIK & al. 1964, ŠTEFANČIČ & TOMAZO-RAVNIK 1992, ZERBO-ŠPORIN & al. 2002, ŠTEFANČIČ 2004).

The extensive anthropometric research which is closely connected with sports activity of children, youth and athletes is carried out in Faculty of sport in Ljubljana. The physical and motor development of the population of Slovene children and youth has been monitored for 20 years by means of the special system-the sport educational card. On the basis of the collected data from more than 200 000 schoolchildren between the age of 7 and 19, the changes in body height, weight and the amount of subcutaneous fat as well as changes in general motor ability were ascertained. The data on the increased amount of subcutaneous fat and simultaneous negative trends in motor abilities of children of the upper grades of primary schools are worrying. More optimistic are positive changes in secondary school population. In boys and girls the amount of subcutaneous fat has decreased in comparison to the generations in the beginning of research (STREL & al. 2001, LESKOŠEK & al. 2006, LESKOŠEK & al. 2007 a, b).

We also intensively study acceleration trends of the sexual maturity of girls, which we assess

in dekleti poklicnih šol ($M=13,8$). To razliko je pojasnil z dejstvom, da se vpisujejo na gimnazije dekleta premožnejših družin, torej višjih socialnih slojev. Ugotovil je, da dobijo menstruacijo dekleta iz mestnega okolja en mesec prej kot vrstnice, ki žive na podeželju (ŠKERLJ 1930, 1950).

V povezavi z našimi že omenjenimi periodičnimi raziskavami rasti in razvoja v Ljubljanski regiji, smo skladno z pomikom pubertetnega ravnega sunka, zabeležili tudi zgodnejši nastop menarhe. Menarha je pri generaciji deklet, anketiranih v letih 1969/71 nastopila pri povprečni starosti 12,9 let. Torej se je za pol leta pomaknila v zgodnejšo starost v primerjavi s predvno generacijo in se je tudi ustalila pri tej starosti, kot je to pokazala vrsta naših raziskav, ki so sledile. (ŠTEFANČIČ & al. 1996, DOVEČAR 1993, JURČIČ 1994).

Razlike v nastopu prve menstruacije med podeželskimi in mestnimi dekleti, ki so bile očitne še v prvih dveh desetletjih po drugi svetovni vojni, danes niso več prisotne. Življenje na podeželju se izenakačuje z življenjem v večjih mestnih središčih (SKERGET 1956, ŠČUKA 1976, ŠTEFANČIČ & FERENČAK 2000). Potrjeno je tudi, da so hčere višje izobraženih staršev, prvorojenke in dekleta, ki odraščajo v boljše situiranih družinah, ob nastopu menarhe statistično značilno mlajše. Še posebej pomembna je izobrazba matere, optimalne bivalne razmere ter intenzivno preživljanje prostega časa. Ti dejavniki odražajo kvaliteto življenja in s tem boljše izhodišče za optimalen razvoj deklet. (PAVČIČ 1983, ŠTEFANČIČ & FERENČAK 2000, BOGEL-DODIČ 1996).

Vpliv dednosti na pojav menarhe so pokazale raziskave, ki so poleg menarhe anketiranih deklet vključevale tudi podatke o nastopu prve menstruacije pri njihovih materah in babicah. Ugotovljena je pozitivna korelacija med nastopom menarhe anketirank in njihovih mater in s tem potrjen vpliv dednega dejavnika na nastop menarhe. Na osnovi dobljenih razlik v starosti menarhe med dekleti, njihovimi materami in babicami se kaže tudi jasno izražen biološki pospešek v spolnem razvoju pri treh zaporednih generacijah, najožjega sorodstva (PAVČIČ 1983, ŠTEFANČIČ & DRAGIČEVIČ 2001, 2002).

by the onset of menarche. The appearance of first menstruation (menarche) is the most often used measure for assessing the sexual maturity of girls. Škerlj also carried out the first research in this field. He studied the onset of menarche in Slovene girls from various social environments. He found a relatively late average age of the onset of menses ($M=14.4$ years), and faster sexual maturity in an urban environment in comparison with rural. He also recorded a statistically significant difference of six months in a comparison of the occurrence of menarche among girls born before 1900 and those born after 1900. On the basis of the difference between generations he found that the acceleration development changes on Slovene territory also go back to the very start of the 20th century (ŠKERLJ 1930). He also reported on the impact of nutrition on sexual maturity, whereby he found that a meat diet in early childhood causes an earlier onset of menarche (ŠKERLJ 1947). In research that he carried out in 1939/1940 among Ljubljana secondary school children, he found a difference in age at the time of menses between girls attending gymnasiums ($M=13.3$ years), and vocational schools ($M=13.8$ years). He explained this difference by the fact that girls from wealthy families, thus higher social strata, enrolled in gymnasiums. He found that girls from an urban environment first menstruated one month before those who lived in the countryside (ŠKERLJ 1930, 1950).

In connection with our periodic research into growth and development in the Ljubljana region, which has already been mentioned, in line with the shift of the adolescent growth spurt we also recorded an earlier onset of menarche. Menses with the generation of girls polled in 1969/71 occurred at an average age of 12.9 years, which means that it had already shifted to an earlier age by half a year compared with the pre-war generation and also halted at this age, as a series of our studies that followed showed (DOVEČAR 1993, JURČIČ 1994, ŠTEFANČIČ & al. 1996). Differences in the occurrence of first menstruation between rural and urban girls, which were still present in the first two decades after the Second World War, are no longer present today. Life in rural areas levels with life in large urban centres (SKERGET 1956, ŠČUKA 1976, ŠTEFANČIČ & FERENČAK 2000). Daughters of parents with higher education, first

Analiza sestave telesa

V to pomembno tematiko fizične antropologije, so se raziskave na katedri usmerile v zadnjih letih. Analize temeljijo na dvokomponentnem modelu sestave telesa, ki opredeljuje v telesu brezmaščobno in maščobno komponento. Komponente lahko izračunamo s pomočjo vzorca prilagojenih regresijskih enačb, ki temeljijo na izmeri določenih telesnih parametrov: širinske mere, obsegi in kožne gube. Določamo pa jo tudi z metodo analize bioelektrične impedance. Ta metoda je neposredna, saj na osnovi specifične prevodnosti merimo količino maščevja, količino brezmaščobne komponente to je mišičja, kosti in notranjih organov in količino vode v telesu (TOMAZO-RAVNIK 1998, ZERBO-ŠPORIN 2002, ZERBO-ŠPORIN & ŠTEFANČIČ 2004, TOMAZO-RAVNIK & JAKOPIČ 2006).

Določanje telesne sestave ima pomen v zdravstvu in športu. Tovrstne raziskave prispevajo k reševanju aktualnih problemov današnjega časa, med katerimi izstopa problem nepravilnega prehranjevanja, ki vodi v debelost na eni kot tudi v anoreksijo na drugi strani. Pri oceni debelosti pa se žal večinoma uporablja le izračun indeksa telesne mase (razmerje med telesno težo in kvadratom telesne višine), ki je sicer dober pokazatelj telesne razvitosti, ni pa primeren za določitev debelosti. Osebe z razvitim mišičjem imajo namreč visok ITM, vendar niso debele. Na drugi strani pa so osebe z drobnim okostjem in normalnimi ITM lahko že prekomerno zamaščene. Posamezniku je zato potrebno določiti dejansko količino maščevja in puste telesne mase (mišičja in kosti). Vrednosti ITM pa so lahko le orientacijske. Preučujemo tudi povezave med dejansko telesno razvitostjo, opredeljeno z antropometričnimi merami, indeksom telesne mase (ITM) in določitvijo telesne sestave in dejavniki okolja, ki vplivajo na telesno samopodobo mladostnikov (TOMAZO-RAVNIK 1996, 2001, ŠTEFANČIČ & TOMAZO-RAVNIK 1998, ZERBO-ŠPORIN & al. 1998, VIDMAR-NAIR 2004, STELE 2006).

born girls and those who grow up in better situated families are statistically significantly younger at the onset of menarche. The education of the mother, optimal living conditions and intensive enjoyment of free time are particularly important. These factors reflect the quality of life and thus better starting point for the optimal development of girls (PAVČIČ 1983, ŠTEFANČIČ & FERENČAK 2000, BOGEL-DODIČ 1996).

The impact of inheritance on the onset of menarche has been shown by studies which, in addition to questioning girls about first menses, also included data on the onset of menarche with their mothers and grandmothers. A positive correlation between the onset of menarche of those polled and their mothers was found and thus the influence of the hereditary factor on the occurrence of menses confirmed. On the basis of the obtained differences in the age of menses between girls, their mothers and grandmothers, there is a clearly expressed biological acceleration in sexual development with three successive closely related generations (PAVČIČ 1983, ŠTEFANČIČ & DRAGIČEVIČ 2001, 2002).

Analysis of body composition

Research at the Chair has been directed into this important theme of physical anthropology in recent years. Analyses are based on a two-component model of body composition, which distinguishes lean body mass (the fat-free mass plus essential lipids) and fat mass (all extractable lipids from adipose and other tissues in the body). The components can be calculated by means of a sample adapted regression equations based on measurements of specific body parameters: width measurements, circumferences, and skin folds. We also determine them by the method of analysis of bioelectric impedance. This method is direct since, on the basis of specific conductivity, we measure the amount of fat, and amount of non-fat components, i.e., muscle, bones and internal organs, and the amount of water in the body (TOMAZO-RAVNIK 1998, ZERBO-ŠPORIN 2002, ZERBO-ŠPORIN & ŠTEFANČIČ 2004, TOMAZO-RAVNIK & JAKOPIČ 2006).

Determining the body composition has importance in healthcare and sport. Such studies

Zahvala

Na tem mestu se zahvaljujem vsem sodelavcem, ki so sodelovali pri omenjenih raziskavah. Posebna zahvala gre našim študentom, ki so s svojimi kvalitetnimi diplomskimi in magistrskimi nalogami prispevali pri posameznih raziskavah mnogokrat večinski delež.

contribute to resolving today's topical problems, among which the problem of improper diet stands out, which leads to obesity, on the one hand, and anorexia on the other. In the assessment of obesity, unfortunately, for the most part only a calculation of the BMI is used (ratio between body weight and the square of body height), which is a good indicator of physical development but not suitable for determining obesity. Persons with developed muscles, namely, have a high BMI, but they are not fat. On the other hand, persons with small bones and normal BMI can already be excessively fatty. It is therefore necessary to determine for an individual the actual amount of fat and lean body mass (muscle and bone). The BMI value can only be an orientation. We also study the connection between actual physical development defined by anthropological measurements, the BMI and determination of the body composition, and environmental factors that influence the physical self-image of teenagers. (TOMAZO-RAVNIK 1996, TOMAZO-RAVNIK 2001, ŠTEFANČIČ & TOMAZO-RAVNIK 1998, ZERBO-ŠPORIN & al. 1998, VIDMAR-NAIR 2004, STELE 2006).

Acknowledgements

I would like to thank all colleagues who have cooperated in the aforementioned studies. Special thanks are due to the students who, with their high quality graduation and master's theses, have often contributed the major share to individual studies.

Viri/References

- BÖGEL-DODIČ, M. 1996: Menarha pri Slovenkah. *Antropol. zv.* **4**: 41–49.
- BRODAR, V. 1960: Observations on skin thickness and subcutaneous tissue in man. *Zeitschrift für Morphol. und Anthropol.* **50** (3): 386–395.
- BRODAR, V. 1961: Fizični razvoj študentov ljubljanske univerze v času štiriletnega študija. *Biol. vestn.* **8**: 79–91.
- BRODAR, V. 1965–66: Proučevanje somatičnega razvoja in fizičnih sprememb pri študentih za časa visokošolskega študija. *Glasnik ADJ*, **2–3**: 61–72.
- BRODAR, V. 1981: Morfologija in telesni razvoj študentov po antropometričnih preiskavah v letih 1954–1964. *Biol. vestn.* **29**: 1–28.
- BRODAR, V. 1991: Preučevanje sekularnih procesov pri študentih. *Biol. vestn.* **39** (4): 1–8.
- DOLINAR, Z. 1957: Prilog poznavanju genealogije. V: Otok Susak: Biološke osobine. JAZU, Zagreb: 459–466.

- DOLINAR, Z. 1960: Micro-evolution among the Susak islanders. Inbreeding, sterility, blood groups and red hair. *Ann. Hum. Genet.* **24**: 15–21.
- DOLINAR, Z. 1965a: Human population in geographical isolation. *Biol. vest.* **13**: 103–113.
- DOLINAR, Z. 1965b: A study of a geographically isolated population. *Ann. Hum. Genet.* **28**: 251–260.
- DOVEČAR, F. 1993: Spremembe značilnosti v rasti mladine v 42-letnem obdobju. Doktorska disertacija, Ljubljana: 291 pp. .
- DOVEČAR, F. & U. ARKO 1975: Akceleracija kod ljubljanske šolske omladine prema merjenima iz godina 1939/40 i 1969/70. *Glasnik ADJ* **12**: 147–156.
- DOVEČAR, F. & U. ARKO 1978: Dinamika razvoja nekaterih telesnih parametrov glede na leto 1939/40. *Glasnik ADJ* **15**: 61–68.
- HINCAK, Z. & M. ŠTEFANČIČ 2006: Antropološka analiza lobanje. V: GASPARI, A. (ed.) Zalog pri Verdu: Tabor kamenodobnih lovcev na zahodnem robu Ljubljanskega barja. Opera Instituti archeologici Sloveniae 11, Ljubljana, ZRC SAZU: 155–163.
- IVANIČEK, F. 1951: Staroslovenska nekropola u Ptujju. *Dela SAZU* 1, razreda **5**: 232 pp.
- JURIČIČ, M. 1994: Sekularne spremembe somatske rasti in razvoja šolarjev v Ljubljani. Mag. delo, Zagreb: 104 pp.
- KALIŠNIK, M., POGAČNIK, T. & J. ŠTURM 1964: Vpliv telesne kulture na nekatere morfološke, fiziološke in funkcionalne lastnosti ljubljanskega visokošolca. *Zbor. vis. šole za tel. kulturo* **1**: 41–62.
- LEBEN-SELJAK, P. 1991: Antropološka analiza srednjeveških skeletov iz Kranja. Mag. delo, Ljubljana: 143 pp.
- LEBEN-SELJAK, P. 1995: Antropološka analiza poznoantičnih skeletov z Ajdne nad Potoki. *Jeseniški zbor.* **7**: 237–250.
- LEBEN-SELJAK, P. 1996a: Antropološka analiza poznoantičnih in srednjeveških grobišč Bleda in okolice. Doktorska dis., Ljubljana, 362 pp.
- LEBEN-SELJAK, P. 1996b: Paleodemografska analiza nekropole pri farni cerkvi v Kranju. *Antropol. zv.* **4**: 95–107.
- LEBEN-SELJAK, P. 2000: Etnogeneza Slovencev: rezultati antropoloških raziskav. V: BRATOŽ, R. (ed.), Slovenija in sosednje dežele med antiko in karolinško dobo: začetki slovenske etnogeneze. *Situla* 39, razprave **18**: 549–558.
- LEBEN-SELJAK, P. 2001: Antropološka analiza staroslovanskih skeletov z Malega gradu v Kamniku. *Arheol. vestn.* **52**: 379–384.
- LEBEN-SELJAK, P. 2003: Antropološka analiza poznoantične nekropole na Vrajku v Gorenjem Mokronogu. *Arheol. vestn.* **54**: 397–420.
- LEBEN-SELJAK, P. 2006: Antropološka analiza poznoantične skeletne serije z Rifnika. *Arheol. vestn.* **57**: 427–455.
- LEBEN-SELJAK, P. & M. ŠTEFANČIČ 1999: Adult mortality and biodynamic characteristics in the early middle ages population at Bled, Slovenia. *Variability and Evolution* **7**: 65–77.
- LEBEN-SELJAK, P. & M. ŠTEFANČIČ 2001: Dental caries in skeletal samples from northeastern Slovenia. *Anthropol. noteb.* **8** (1): 84–99.
- LESKOŠEK, B., KOVAČ, M., & J. STREL 2006: A comparison of the physical characteristics and motor abilities of boys and girls attending different school programmes. *Acta. Univ. Carol., Kinanthropol.* **42** (2): 85–101.
- LESKOŠEK B., STREL, J. & M. KOVAČ: 2007: Differences in physical fitness between normal-weight, overweight and obese children and adolescents. *Kinesiol. Slov.* **13** (1): 21–30.
- LESKOŠEK, B., KOVAČ, M., & J. STREL 2007: Morphological characteristics and motor abilities of boys following different secondary school programmes. *Kinesiology*, **39**, 1: 62–73.
- LUNAČEK, S. 1951: Telesni razvoj šolske mladine v primerjavi s predvojnimi. Ministrstvo za ljudsko zdravje, Ljubljana: 30–40.
- LUNAČEK, S. & M. SKERGET 1959: Telesni razvoj šolske mladine v Sloveniji. Centralni higienski zavod, Ljubljana.

- PAVČIČ, M. 1983: Vpliv genetskih faktorjev na pojav menarhe pri ljubljanskih srednješolkah. *Glasnik ADJ* **20**: 21–26.
- PIONTEK, J., TOMAZO-RAVNIK, T. & M. ŠTEFANČIČ 1975: Antropološka obdelava grobov kasne bronaste dobe iz Dobove pri Brežicah. V: *France Stare: Dobova, Posavski muzej Brežice* **2**: 19–26.
- POGAČNIK, T. & T. TOMAZO-RAVNIK 1975: Antropološka obdelava osteološkega gradiva. V: *SLABE, M. (ed.): Dravlje-grobišče iz časov preseljevanja ljudstev. Situla* **16**: 143–146.
- ŠKERGET, M. 1974: Raziskava o nastopu menarhe pri slovenskih deklicah. *Glasnik ADJ* **11**: 87–90.
- STELE, P. 2006: Fizična razvitost šestnajstletnih dijakov ŠCRM Kamnik in njihova telesna samopodoba. Dipl. delo, Ljubljana.
- STREL, J., KOVAČ, M., JURAK, G., BEDNARIK, J. & B. LESKOŠEK 2001: Comparison of physical development of school children between 1990 and 2000 on the basis of the data obtained from the sports educational cart. *Anthropol. Noteb.* **7** (1): 11–32.
- ŠČUKA, V. 1976: Opazovanje nastopa menarhe pri deklicah goriških osnovnih šol in gimnazije. *Glasnik ADJ* **13**: 117–127.
- ŠKERLJ, B. 1930: Beiträge zur Anthropologie der Slowenen. *Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol.* **28**, **3**: 213–143.
- ŠKERLJ, B. 1930: Menarha pri Slovenkah. *Zdravniški vestn.* **2** (3): 84–90.
- ŠKERLJ, B. 1934: Antropološka preiskava tekmovalcev. *SOKO* **7–8**: 211–217.
- ŠKERLJ, B. 1942: Die Menarche von Gymnasiastinnen aus Ljubljana. *Zetschr. F. Rassenkunde* **13**: 17–23.
- ŠKERLJ, B. 1950: Fizično-pubertetni razvoj ljubljanskih srednješolcev. *Univerza v Ljubljani*, 110 pp.
- ŠKERLJ, B. 1953: Srednjeveška okostja z Bleda, izkopana leta 1949. *Ljubljana, Razprave SAZU* **3**: 313–335.
- ŠKERLJ, B. 1959: Towards a systematic morphology of the human body. *Acta Anatomica* **39**: 220–243.
- ŠKERLJ, B. 1963: Somatometrična ocenitev telesnega sestava. *Ljubljana, Razprave SAZU* **7**: 321–360.
- ŠKERLJ, B. & Z. DOLINAR 1950: Staroslovanska okostja z Bleda. *Ljubljana, Dela SAZU* **1**, razreda **2**: 67–103.
- ŠKERLJ, B. & E. E. BROŽEK 1953: Subcutaneous fat and age changes in body build and body form in women. *AJPA* **11**, **4**: 577–600.
- ŠTEFANČIČ, M. 1985a: Antropološka analiza lobanje z ljubljanskega barja. *Por. o razisk. paleolita, neolita in eneolita v Slov.* **12**: 75–79.
- ŠTEFANČIČ, M. 1985b: Starohrvaška nekropola Nin-Ždrijac – možnosti paleodemografske analize populacij v zgodovinskih obdobjih. *Arheol. vest.* **36**: 359–368.
- ŠTEFANČIČ, M. 1987: Anthropological Analysis of the old Croat Necropolis Nin-Ždrijac in Reference to the Slav Settlement in the Balkans. *Sbornik nar. muz. v Praze, Rada B*, **43** (2–4): 131–139.
- ŠTEFANČIČ, M. 1988a: Primerjalna statistična analiza staroslovanskih populacij v luči naselitve Slovanov na Balkan. *Biol. vestn.* **36**, **4**: 59–76.
- ŠTEFANČIČ, M. 1988b: Ranosrednjevekovni skeleti nekropole Sv. Erasmu kod Ohrida. *Etnoantropološki problemi-monografije* **5**: 163pp.
- ŠTEFANČIČ, M. 1988c: Debelina podkožnega mastnega tkiva pri otrocih in mladini iz Ljubljane. *Glasnik ADJ* **25**: 65–75.
- ŠTEFANČIČ, M. 1992: Skeletni ostanki koliščarjev z ljubljanskega barja. *Por. o razisk. paleolita, neolita in eneolita v Slov.* **20**: 127–129.
- ŠTEFANČIČ, M. 1995: Antropološka obdelava zgodnesrednjeveških okostij iz grobišča Nin-Ždrijac (Severna Dalmacija). *Arheol. vest.* **46**: 291–325.
- ŠTEFANČIČ, M. 2000: Some aspects of secular growth changes in Slovene University students. *Acta biol. slov.* **43**, **3**: 103–107.
- ŠTEFANČIČ, M. & T. TOMAZO-RAVNIK 1992: Vpliv športne aktivnosti na nekatere morfološke karakteristike ljubljanskih študentov in sekularne razvojne tendence pri športnikih. *Biol. vestn.* **40** (1): 27–34.

- ŠTEFANČIČ, M. & T. TOMAZO-RAVNIK 1998: Fifty-two years of secular trend in Ljubljana school children. V.: BODZAR, B.E., and SUSANNE, C. (Ed). *Secular Growth Changes in Europe*. Budapest: 281–295.
- ŠTEFANČIČ, M. & T. TOMAZO-RAVNIK 1998: A longitudinal observation of growth and body composition in a sample of 10 to 14 year old children from Ljubljana, Slovenia. *Acta Med. Auxol.* **30** (3): 161–167.
- ŠTEFANČIČ, M. & P. LEBEN-SELJAK 1992: Antropološka analiza staroslovenskega grobišča Dlesc pri Bodeščah. *Arheol. vest.* **43**: 191–203.
- ŠTEFANČIČ, M. & M. FERENČAK 2000: Studies of menrche in Slovenia. V.: BODZAR, E.B., SUSANNE, C., PROKOPEC, M. (Ed.): *Puberty: Variability of Changes and Complexity of Factors*, Budapest: 139–146.
- ŠTEFANČIČ, M. & K. DRAGIČEVIČ 2001: Preučevanje nastopa menarhe pri Slovenkah. *Zdravstveno varstvo* 40, Suplement: *Mladostnik in zdravje*: 59–67.
- ŠTEFANČIČ, M. & K. DRAGIČEVIČ 2002: Menarche in secondary schoolgirls from Velenje (Slovenia). *Humanbiol.* Budapest. **27**: 77–82.
- ŠTEFANČIČ, M., ARKO, U., BRODAR, V., DOVEČAR, F., JURIČIČ, M., MACAROL-HITI, M., LEBEN-SELJAK, P. & T. TOMAZO-RAVNIK 1996: Ocena telesne rasti in razvoja otrok in mladine v Ljubljani. *Zdravstveno varstvo* 35, Suplement 1: 169 pp.
- TOLDT, C. 1912: Die Schädelformen in dem Osterreichischen Wohngebieten der Altslawen eins und jetzt. *MAGW* **42**: 247–280.
- TOMAZO-RAVNIK, T. 1988: Secular trend in growth of schoolchildren in Jugoslavia. *Coll. Antropol.* **12**: 121–133.
- TOMAZO-RAVNIK, T. 1996: Spreminjanje somatotipa v času adolescence. *Antropol. zvezki* 4: 87–93.
- TOMAZO-RAVNIK, T. 1998: Studies of body composition in Slovenia. *Coll. antropol.* **22**, 2: 403–409.
- TOMAZO-RAVNIK, T. & D. ZERBO 1996/97: Secular growth changes of Ljubljana schoolchildren in the period from 1958 to 1994 (longitudinal series). *Anthropol. kozl.* **38**, 1–2: 61–68.
- TOMAZO-RAVNIK, T. & M. ŠTEFANČIČ 2005: Intensity of secular trend in six years old children from Slovenia. V: TOOTH, G., A. (ed.). *Auxology: to the memory of professor Otto G. Eiben*, Szombathely: Savaria university press: 35–38.
- TOMAZO-RAVNIK, T. & V. JAKOPIČ 2006: Changes in total body water and body fat in young women in the course of menstrual cycle. *Int. j. antropol.* **21**: 55–60.
- VIDMAR, K. 2004: Telesna razvitost dijakinj gimnazije Lava v Celju in morebitne razlike med njihovo dejansko in željeno telesno podobo. *Mag. delo*, Ljubljana.
- WEISBACH, A. 1903: Die Slowenen. *MAGW* **33**: 234–251.
- ZERBO-ŠPORIN, D. 2002: Izpeljava antropometrijske metode razporeditve podkožnega maščevja in sestava telesa pri dekletih v zgodnji adultni dobi. *Doktorska dis.*, Ljubljana, 154 pp.
- ZERBO, D., FLEŽAR, M. & M. ŠTEFANČIČ 1998: BMI and Heath-Carter somatotypes of female students in Ljubljana. *Coll. antropol.* **22** (2): 451–463.
- ZERBO, D., FLEŽAR, M. & M. ŠTEFANČIČ 2002: Ventilatory and anthropometric variables in healthy female students from University of Ljubljana. *Acta biol. slov.* **45** (1): 31–38.
- ZERBO-ŠPORIN, D. & M. ŠTEFANČIČ 2004: Body Fatness and Fat Distribution in Female University Students. *Biennial Books of EAA* **3**: 121–130.
- ZUPANIČ, N. 1920: *Etnogeneza Jugoslovena*. Zagreb, Rad JAZU **222**: 137–193.