Faculty of Medicine in Rijeka

Curriculum
2025/2026

For course

Starenje skeletne muskulature

Study program:	**Medicina (R)** (elective) University integrated undergraduate and graduate study
Department:	**Department of Anatomy**
Course coordinator:	**prof. dr. sc. Nikolić Marina, dr. med.**
Year of study:	**1**
ECTS:	**1.5**
Incentive ECTS:	**0 (0.00%)**
Foreign language:	**No**

Course information:

Dobno uvjetovani gubitak mišićne mišićne mase, snage, te funkcije mišića naziva se sarkopenija. Sarkopenija je jednako štetna koliko i osteoporoza, ali o njoj ne znaju dovoljno niti liječnici, a niti osobe starije životne dobi koje su zahvaćene ovom pojavom. Studenti medicine tijekom svog učenja za buduće zanimanje trebaju biti upoznati s najnovijim spoznajama o tome što se događa s humanom skeletnom muskulaturom tijekom starenja. Sarkopenija je izuzetno česta pojava koja započinje već u četrdesetim godinama života, a zahvaća podjednako i muškarce i žene. Do danas nije pronađeno nikakvo medikamentozno liječenje, a jedina prevencija i terapija je vježbanje primjereno životnoj dobi osobe. Pošto su upravo budući liječnici ti koji će se u svom budućem zanimanju susretati s dobno uvjetovanim smanjenjem mišićne mase i funkcije proizlazi potreba za ovim izbornim predmetom.

Izborni kolegij usmjeren je stjecanju znanja o dobno uvjetovanoj atrofiji humane skeletne muskulature. **Opći nastavni cilj** predmeta je osposobiti buduće liječnike za razumijevanje procesa starenja humane skeletne muskulature. **Specifični nastavni ciljevi** jesu:

- upoznavanje studenata s morfologijom i histologijom skeletnog mišića

- naučiti studente što je to sarkopenija

- objasniti studentima promjenu mišićne morfologije tijekom starenja

- objasniti dobno uvjetovani gubitak motornih neurona u prednjem rogu leđne moždine, te remodeliranje motornih jedinica

- objasniti što su to satelitske stanice, te njihovu ulogu tijekom starenja

- objasniti što se događa sa sintezom proteina, hormona, faktora rasta i citokina za vrijeme starenja, te kakav utjecaj promjene koje se događaju imaju na skeletnu muskulaturu

- upozoriti na povezanost oksidativnog stresa i starosne atrofije humane muskulature

- upozoriti na povezanost životnog stila osobe i starenja skeletne muskulature

List of assigned reading:

Nastavni tekst: „Dobno uvjetovane promjene u strukturi i funkciji skeletnih mišića“ autor izv. prof. dr. sc. Marina Nikolić koje je pozitivno ocijenjeno od Stručnog povjerenstva. Odlukom Fakultetskog vijeća Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Rijeci ovaj nastavni tekst je objavljen na mrežnim stranicama Katedre za anatomiju.

List of optional reading:

Bobinac D.,Dujmović M. :Osnove anatomije. Glosa, Rijeka, 2003.

Lynch G. :Sarcopenia - Age related Muscle Wasting and Weakness, Springer Verlag, London, 2010.

Curriculum:

Lectures list (with titles and explanation):

P1 Definicija sarkopenije i njezin utjecaj na stariju populaciju P2 Skeletna muskulatura P3 Morfološke promjene skeletne muskulature tijekom starenja P4 Fiziološke promjene skeletne muskulature tijekom starenja P5 Terapijske mogućnosti kod sarkopenije

Ishodi učenja

Nakon odslušanog predavanja student će biti osposobljen da:

- definira pojam sarkopenija

- opiše dobno uvjetovane promjene mišićne morfologije

- opiše i obrazloži promjene koje se događaju s motornim neuronima leđne moždine tijekom starenja

- opiše i obrazloži princip remodeliranja motorne jedinice tijekom starenja

- opiše i obrazloži ulogu satelitskih stanica u skeletnom mišiću, te što se događa s njima tijekom starenja

- opiše i obrazloži što se događa sa sintezom proteina u starijoj životnoj dobi, te kako se to odražava na humanu skeletnu muskulaturu

- opiše i obrazloži djelovanje hormona, faktora rasta i citokina na skeletnu muskulaturu tijekom starenja

- opiše i objasni ulogu oksidativnog stresa na mišićne stanice tijekom starenja

- opiše i prepozna čimbenike "životnog stila" koji pogoduju nastanku sarkopenije

- prihvati osobnu aktivnu ulogu liječnika u prevenciji sarkopenije

Seminars list (with titles and explanation):

S1 Walter R. Frontera, MD, PhD: Changes of the Musculoskeletal System with Aging: A Brief Review

Kritički osvrt na zadani članak (journal club)

S2 Cristiane Pavan Pereira, Denise Johnsson Campos Amaral, Vaneuza Araujo Moreira Funke, Victória Zeghbi Cochenski Borba: Pre-sarcopenia and bone mineral density in adults submitted to hematopoietic stem cell transplantation

Kritički osvrt na zadani članak (journal club)

S3 Miriam van Dijk, Francina J. Dijk, Anita Hartog, Klaske van Norren, Sjors Verlaan, Ardy van Helvoort, Richard T. Jaspers & Yvette Luiking: Dietary intake of micronutrients with antioxidant properties negatively impacts muscle health in aged mice.

Kritički osvrt na zadani članak (journal club)

S4 Nur Riviati, Siti Setiati, Purwita W. Laksmi, Murdani Abdullah: Related with Handgrip Strength in Elderly Patients.

Kritički osvrt na zadani članak (journal club)

S5 Joanna Kostka, Joanna Sikora, Tomasz Kostka: Relationship of quadriceps muscle power and optimal shortening velocity with angiotensin-converting enzyme activity in older women.

Kritički osvrt na zadani članak (journal club)

Student obligations:

Rad studenata tijekom nastave biti će vrednovan, a isto tako i znanje pokazano na završnom ispitu.

Exam (exam taking, description of the written/oral/practical part of the exam, point distribution, grading criteria):

Other notes (related to the course) important for students:

-

COURSE HOURS 2025/2026

Starenje skeletne muskulature

Lectures (Place and time or group)	**Seminars** (Place and time or group)
11.05.2026	
P1 Definicija sarkopenije i njezin utjecaj na stariju populaciju P2 Skeletna muskulatura P3 Morfološke promjene skeletne muskulature tijekom starenja P4 Fiziološke promjene skeletne muskulature tijekom starenja P5 Terapijske mogućnosti kod sarkopenije: • ONLINE (15:30 - 20:00) [1200] ○ SSM	
prof. dr. sc. Nikolić Marina, dr. med. [1200]	
12.05.2026	
	S1 Walter R. Frontera, MD, PhD: Changes of the Musculoskeletal System with Aging: A Brief Review: • ONLINE (15:30 - 19:15) [1200] ○ SSM
prof. dr. sc. Nikolić Marina, dr. med. [1200]	
13.05.2026	
	S2 Cristiane Pavan Pereira, Denise Johnsson Campos Amaral, Vaneuza Araujo Moreira Funke, Victória Zeghbi Cochenski Borba: Pre-sarcopenia and bone mineral density in adults submitted to hematopoietic stem cell transplantation: • ONLINE (15:30 - 19:15) [1200] ○ SSM
prof. dr. sc. Nikolić Marina, dr. med. [1200]	
14.05.2026	
	S3 Miriam van Dijk, Francina J. Dijk, Anita Hartog, Klaske van Norren, Sjors Verlaan, Ardy van Helvoort, Richard T. Jaspers & Yvette Luiking: Dietary intake of micronutrients with antioxidant properties negatively impacts muscle health in aged mice.: • ONLINE (15:30 - 19:15) [1200] ○ SSM
prof. dr. sc. Nikolić Marina, dr. med. [1200]	
15.05.2026	
	S4 Nur Riviati, Siti Setiati, Purwita W. Laksmi, Murdani Abdullah: Related with Handgrip Strength in Elderly Patients.: • ONLINE (15:30 - 19:15) [1200] ○ SSM
prof. dr. sc. Nikolić Marina, dr. med. [1200]	
18.05.2026	

	S5 Joanna Kostka, Joanna Sikora, Tomasz Kostka: Relationship of quadriceps muscle power and optimal shortening velocity with angiotensin-converting enzyme activity in older women.: • ONLINE (15:30 - 19:15) [1200] ○ SSM
prof. dr. sc. Nikolić Marina, dr. med. [1200]	

List of lectures, seminars and practicals:

LECTURES (TOPIC)	Number of hours	Location
P1 Definicija sarkopenije i njezin utjecaj na stariju populaciju P2 Skeletna muskulatura P3 Morfološke promjene skeletne muskulature tijekom starenja P4 Fiziološke promjene skeletne muskulature tijekom starenja P5 Terapijske mogućnosti kod sarkopenije	5	ONLINE

SEMINARS (TOPIC)	Number of hours	Location
S1 Walter R. Frontera, MD, PhD: Changes of the Musculoskeletal System with Aging: A Brief Review	4	ONLINE
S2 Cristiane Pavan Pereira, Denise Johnsson Campos Amaral, Vaneuza Araujo Moreira Funke, Victória Zeghbi Cochenski Borba: Pre-sarcopenia and bone mineral density in adults submitted to hematopoietic stem cell transplantation	4	ONLINE
S3 Miriam van Dijk, Francina J. Dijk, Anita Hartog, Klaske van Norren, Sjors Verlaan, Ardy van Helvoort, Richard T. Jaspers & Yvette Luiking: Dietary intake of micronutrients with antioxidant properties negatively impacts muscle health in aged mice.	4	ONLINE
S4 Nur Riviati, Siti Setiati, Purwita W. Laksmi, Murdani Abdullah: Related with Handgrip Strength in Elderly Patients.	4	ONLINE
S5 Joanna Kostka, Joanna Sikora, Tomasz Kostka: Relationship of quadriceps muscle power and optimal shortening velocity with angiotensin-converting enzyme activity in older women.	4	ONLINE

EXAM DATES (final exam):