

I year (2nd semester)
A.Y. 2026-27

COD:	Scientific Field HISTOLOGY AND EMBRYOLOGY	TUTOR - Docente	ECTS
	Modules		
BIOS-13/A	Histology and Embriology	L.Campagnolo	6
BIOS-13/A	Histology and Embriology	E.Bianchi	1
BIOS-13/A	Histology and Embriology	V.Lacconi	2
		TOT	9

L. CAMPAGNOLO.
COORDINATOR

SPECIFIC AIMS

EN: The aim of the *Histology and Embryology* integrated course is to provide students with comprehensive knowledge of the organization, structure, and development of cells, tissues, and organs, forming the foundation for understanding human biology and disease. The course emphasizes the dynamic nature of development from a single cell to a fully organized organism, with a focus on the structural and functional relationships at the base of normal physiology and pathological processes.

Through the use of various microscopy techniques—including optic microscopy and electron microscopy—students will observe the fine details of mammalian cellular and tissue architecture, to acquire an in-depth understanding of biological organization at the microscopic level, which is essential for the subsequent study of physiology, pathological anatomy, pathophysiology, and clinical medicine.

Learning Objectives

Through the integrated study of Cytology, Histology, and Embryology, students will achieve the following:

- Histological organization of Cells, Tissues, and Organs
Students will learn to identify and describe the microscopic features of the main tissue types—epithelial, connective, muscular, and nervous—and their organization into functional organs. Emphasis will be placed on the correlation between structure and physiological function, enabling students to understand how microscopic changes can affect organ performance and health.
- Use of Morphological Terminology
Students will be trained to accurately describe and discuss tissue structures using proper histological and embryological terminology. This skill is essential for clear communication in medical and scientific contexts.
- Cell Differentiation and Developmental Mechanisms
The course will cover the molecular and cellular mechanisms underlying cell differentiation, histogenesis (tissue formation), and embryogenesis (organismal development). Students will understand how genetically programmed processes and signaling pathways drive the specialization of cells and the organization of tissues.

- Gametogenesis, Fertilization, and Early Embryonic Development
The early stages of human development—from the formation of gametes (spermatogenesis and oogenesis), through fertilization, cleavage, blastocyst formation, and implantation—will be thoroughly studied, providing insight into the origin of the embryo and the beginning of human life.
- Formation of Embryonic Germ Layers and Organogenesis
Students will examine the formation and significance of the three primary germ layers (ectoderm, mesoderm, and endoderm), and how these layers give rise to the various tissues and organs of the body through the complex process of organogenesis.
- Principles of Morphogenesis and Dymorphogenesis
The course will introduce the principles of morphogenesis, the biological process that gives rise to the shape and structure of tissues and organs, as well as the concept of dymorphogenesis, which refers to the abnormal development of these structures. This includes discussion of congenital anomalies, their embryological origins, and potential clinical implications.

ITA: L'obiettivo del corso integrato di Istologia ed Embriologia è fornire agli studenti una conoscenza completa dell'organizzazione, della struttura e dello sviluppo di cellule, tessuti e organi, costituendo la base per la comprensione della biologia umana e delle malattie. Il corso sottolinea la natura dinamica dello sviluppo da una singola cellula a un organismo completamente organizzato, con particolare attenzione alle relazioni strutturali e funzionali alla base della fisiologia normale e dei processi patologici.

Attraverso l'uso di diverse tecniche di microscopia—including microscopia ottica e microscopia elettronica—gli studenti osserveranno i dettagli fini dell'architettura cellulare e tissutale dei mammiferi, al fine di acquisire una comprensione approfondita dell'organizzazione biologica a livello microscopico, essenziale per lo studio successivo della fisiologia, dell'anatomia patologica, della fisiopatologia e della medicina clinica.

Obiettivi di apprendimento

Attraverso lo studio integrato di Citologia, Istologia ed Embriologia, gli studenti raggiungeranno i seguenti obiettivi:

- Organizzazione istologica di cellule, tessuti e organi
- Gli studenti impareranno a identificare e descrivere le caratteristiche microscopiche dei principali tipi di tessuto—epiteliale, connettivo, muscolare e nervoso—e la loro organizzazione in organi funzionali. Verrà posta enfasi sulla correlazione tra struttura e funzione fisiologica, consentendo agli studenti di comprendere come i cambiamenti microscopici possano influenzare la funzione degli organi e lo stato di salute.
- Uso della terminologia morfologica
- Gli studenti saranno formati a descrivere e discutere accuratamente le strutture tissutali utilizzando una corretta terminologia istologica ed embriologica. Questa competenza è essenziale per una comunicazione chiara nei contesti medici e scientifici.
- Differenziamento cellulare e meccanismi dello sviluppo
- Il corso tratterà i meccanismi molecolari e cellulari alla base del differenziamento cellulare, dell'istogenesi (formazione dei tessuti) e dell'embriogenesi (sviluppo dell'organismo). Gli studenti comprenderanno come i processi geneticamente programmati e le vie di segnalazione guidino la specializzazione cellulare e l'organizzazione dei tessuti.
- Gametogenesi, fecondazione e sviluppo embrionale precoce.

Le fasi iniziali dello sviluppo umano—dalla formazione dei gameti (spermatogenesi e oogenesi), attraverso la fecondazione, la segmentazione, la formazione della blastocisti e l'impianto—saranno studiate in modo approfondito, fornendo una comprensione dell'origine dell'embrione e dell'inizio della vita umana.

- Formazione dei foglietti embrionali e organogenesi
- Gli studenti esamineranno la formazione e il significato dei tre foglietti embrionali principali (ectoderma, mesoderma ed endoderma) e come questi diano origine ai vari tessuti e organi del corpo attraverso il complesso processo di organogenesi.
- Principi di morfogenesi e dimorfogenesi
- Il corso introdurrà i principi della morfogenesi, il processo biologico che dà origine alla forma e alla struttura di tessuti e organi, nonché il concetto di dimorfogenesi, che si riferisce allo sviluppo anomalo di tali strutture. Ciò include la discussione delle anomalie congenite, delle loro origini embriologiche e delle possibili implicazioni cliniche.

PROGRAM

EN: - Methods used in the study of cells and tissues.

- Structural functional organization of the eukaryotic cell.

- Plasma membrane.

CYTOLOGY

- Rough and smooth endoplasmic reticulum.

- Golgi apparatus and vesicle trafficking.

- Lysosomes and peroxisomes.

- Mitochondria.

- Cytoskeleton and centrioles

ITA: - Metodi utilizzati nello studio di cellule e tessuti.

-Organizzazione strutturale e funzionale della cellula eucariotica.

-Membrana plasmatica.

-Reticolo endoplasmatico ruvido e liscio.

-Apparato del Golgi e traffico vescicolare.

-Lisosomi e perossisomi.

-Mitocondri.

-Citoscheletro e centrioli

PROGRAM

EN: - Introduction to tissues.

- Cell differentiation and histogenesis of tissues.

-Stem Cells; embryonic and adult stem cells, somatic cell reprogramming into pluripotent stem cells (iPS): concepts, definition and potentiality for tissue regeneration and repair.

- Epithelia.

- Cell surface specializations and cell polarity.

- Lining epithelia.

- Glands (endocrine and exocrine).

- Connective tissues: General structure and function of the connective tissue; extracellular matrix, fibers, ground substance and cells.

- Cartilage: Types of cartilage; chondrogenesis and cartilage growth.

- Bone: Bone structure and function. Osteogenesis; bone remodeling and homeostasis.

HISTOLOGY

- Blood: plasma, erythrocytes, leucocytes, platelets. Hemopoiesis.
- Immune system and lymphatic organs.
- Muscle tissues: structure and function of the skeletal, cardiac and smooth muscle.
- Nervous tissue: Neurons. Neuroglia. Nerve fibers. Synapses. Neuromuscular junction.

ITA: - Introduzione ai tessuti.

-Differenziamento cellulare e istogenesi dei tessuti.

-Cellule staminali; cellule staminali embrionali e adulte, riprogrammazione delle cellule somatiche in cellule staminali pluripotenti (iPS): concetti, definizione e potenzialità per la rigenerazione e riparazione dei tessuti.

-Epitelf.

-Specializzazioni della superficie cellulare e polarità cellulare.

-Epitelfi di rivestimento.

-Ghiandole (endocrine ed esocrine).

-Tessuti connettivi: struttura e funzione generale del tessuto connettivo; matrice extracellulare, fibre, sostanza fondamentale e cellule.

-Cartilagine: tipi di cartilagine; condrogenesi e crescita della cartilagine.

-Osso: struttura e funzione del tessuto osseo. Osteogenesi; rimodellamento osseo e omeostasi.

-Sangue: plasma, eritrociti, leucociti, piastrine. Emopoiesi.

-Sistema immunitario e organi linfatici.

-Tessuti muscolari: struttura e funzione del muscolo scheletrico, cardiaco e liscio.

-Tessuto nervoso: neuroni. Neuroglia. Fibre nervose. Sinapsi. Giunzione neuromuscolare.

- Third week of development and the formation of primitive layers: endoderm, ectoderm and mesoderm.
- The notochord and its role in embryo development.
- Fourth week of development and the embryonic folding and body cavities.
- Placenta and extraembryonic membranes.

ORGANOGENESIS. Development of:

- Integumentary system
- Head and neck
- Oropharyngeal apparatus
- Gut
- Respiratory system
- Urogenital system
- Skeleton and muscle system
- Nervous system
- Cardiovascular system

ITA: - Spermatogenesi.

-Controllo ormonale della spermatogenesi.

-Follicologenesi e oogenesi.

-Controllo ormonale della follicologenesi e dell'oogenesi.

-Cicli ovarico e uterino.

-Fecondazione.

-Prima settimana di sviluppo e impianto dell'embrione.

-Seconda settimana di sviluppo e formazione del disco embrionale.

-Terza settimana di sviluppo e formazione dei foglietti primitivi: endoderma, ectoderma e mesoderma.

-La notocorda e il suo ruolo nello sviluppo embrionale.

-Quarta settimana di sviluppo e ripiegamento embrionale e cavità corporee.

-Placenta e membrane extraembrionali.

ORGANOGENESI. Sviluppo di:

- Sistema tegumentario
- Testa e collo
- Apparato orofaringeo
- Intestino
- Sistema respiratorio
- Sistema urogenitale
- Sistema scheletrico e muscolare
- Sistema nervoso
- Sistema cardiovascolare

TEXTBOOKS

A choice of different textbooks (in alphabetical order): Students are strongly encouraged to choose a Histology textbook and an Embryology textbook.

- HISTOLOGY (including essential Cytology):

Pawlina W, Histology: a Text and Atlas, Lippincott Williams & Wilkins, IX edition 2023

Gartner & Hiatt's Atlas and Text of Histology, Wolters Kluwer Health, 2022

O'Dowd, Bell, Wright: Wheather's Functional Histology, a text and colour atlas. 7th edition 2023

- EMBRYOLOGY :

Schoenwolf & Bleyl & Brauer & Francis-West. Larsen's Human Embryology, Churchill Livingstone Elsevier, 2021

Moore K.L. The developing Human. Clinically oriented Embryology, Saunders Elsevier, 11th ed.

Sadler T.W. Langman's Medical Embryology, Lippincott Williams & Wilkins, 15th edition.

Bruce M. Carlson Human Embryology and Developmental Biology, Mosby Elsevier, 7th edition 2023

- Reference & supplementary books:

Alberts and others, Molecular Biology of the Cell, Garland Science, 2022.

Eroschenko VP, Atlas of Histology with Functional Correlations, Lippincott Williams and Wilkins, 2017

EXAM METHOD

EN: The final exam consists of a practical test of microscopic identification of tissues and an oral examination on topics related to cytology, histology and embryology.
ITA: L'esame finale consiste in una prova pratica di identificazione microscopica dei tessuti e in un esame orale sugli argomenti relativi a citologia, istologia ed embriologia.

EXAM COMMISSION

The Coordinator, full Professors of the disciplines, Professors of similar disciplines, Specialists of the subject, compose the exam Commission of the Integrated Course.

Campagnolo Luisa Enrica Bianchi Valentina Lacconi

CONTACTS

Campagnolo Luisa	campagnolo@med.uniroma2.it	0672596154
------------------	----------------------------	------------

PREREQUISITES: Previous knowledge and competence in the following subjects:
Human Anatomy1, Chemistry and Introductory Biochemistry.

The specific learning outcomes of the program are coherent with the general provisions of the Bologna Process and the specific provisions of EC Directive 2005/36/EC. They lie within the European Qualifications Framework (Dublin Descriptors) as follows:

1. Knowledge and Understanding

- From the observation of macroscopic morphology of the human body structure, combined with observation of the microscopic structure of a variety of human cells, tissues, organs, etc., through the microscope, build the cognitive concepts for cells, tissues, and organs composing the human body system and structure and further combine structure with function.
- Recognize the structural components of the cell, their function and how this correlates with the maintenance of equilibrium at organ, tissue and systemic level.
- Understand the characteristics, function and use of STEM CELLS with regard to their exploitation in the setting of tissue and organ repair. Understand their potential present and future use in medical research.
- Analyze the stages of embryo development, focusing on the genesis of each organ.
- Demonstrate knowledge about established and evolving medicine, being aware of the usefulness of an up-dated education.

2. Applying Knowledge and Understanding

- Participate in the study or discussion of slides via four-headed microscope; discuss the findings of the case with the teachers responsible for the individual cases, and make important contributions to the interpretation of the findings.
- Approach to the use of microscopes, in particular the light microscope.
- Provide a proper description of a case based on specific macroscopic and microscopic examination.
- Learn the practical aspects of the pathologic diagnostic instruments, when to use them and how to perform them.
- Learn to interpret appropriate laboratory and diagnostic studies.

3. Making Judgements

- Recognize the importance of an in-depth knowledge of the topics consistent with proper medical education.
- Identify the fundamental role of proper theoretical knowledge of the subject in the clinical practice.

4. Communication Skills

- Present the topics orally in an organized and consistent manner.
- Use of proper scientific language coherent with the topic of discussion.

5. Learning Skills

- Identify the possible use of the acknowledged skills in the future career.
- Assess the importance of the acquired knowledge in the overall medical education process.