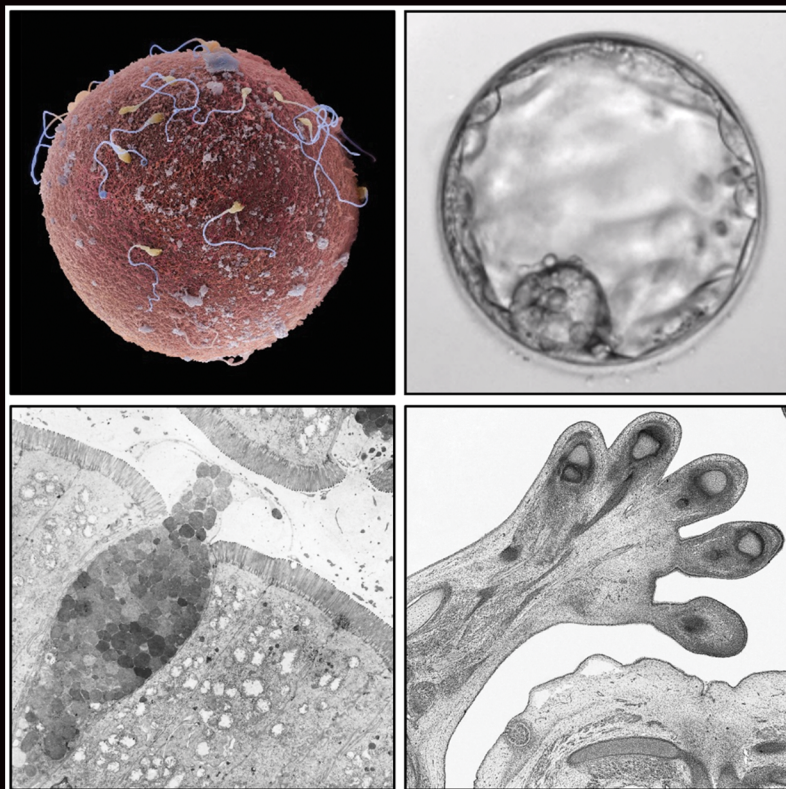


MUNI
MED

Cytologický a embryologický atlas Atlas of Cytology and Embryology



Petr Vaňhara • Jana Dumková

MASARYKOVA
UNIVERZITA

Brno 2020

Tento Atlas je určen studentům Lékařské a Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity jako doplňující materiál pro praktickou výuku kurzů histologie a embryologie, cytologie, mikroskopické anatomie, a dalších. Jeho základem jsou unikátní elektron-mikroskopické snímky ze sbírek Ústavu histologie a embryologie LF MU, pořízené od druhé poloviny 20. století do současnosti. S výjimkou snímků označených hvězdičkou (*), které pocházejí z *Chamaeleo sp.*, jsou všechny vzorky savčího, většinou lidského původu. Embryologická schémata a jedinečné mikrofotografie zachycují nejvýznamnější etapy lidského vývoje, histogeneze a organogeneze. Věříme, že tento Atlas ozřejmí ultrastrukturu lidského těla i složitost jeho vývoje.

This Atlas is intended for students of Faculty of Medicine and Faculty of Science of Masaryk University as a complementary study material in practical courses of histology and embryology, cytology, microscopic anatomy, and others. It contains unique electron-microscopic images obtained at the Department of Histology and Embryology from mid of the 20th century to present. All the images show mammalian, mostly human material, except of those marked by asterisk (*) that are of *Chamaeleo sp.* origin. Schemes and microphotographs show the most significant events in human development, histogenesis, and organogenesis. We believe that this Atlas will obviate the ultrastructure of human body as well as the complexity of its development.

Podpořeno Fondem rozvoje Masarykovy univerzity – Funded by Masaryk University Development Fund (MUNI/FR/1035/2018).

Původ snímků: Ústav histologie a embryologie, Lékařská fakulta Masarykovy univerzity.

Image courtesy: Department of Histology and Embryology, Faculty of Medicine, Masaryk University.

Schémat embryonálního vývoje vytvořená podle podkladů Motifolio Inc. USA.

Schemes of embryonic development based on products of Motifolio Inc. USA.



CC BY-NC-ND 4.0 Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0

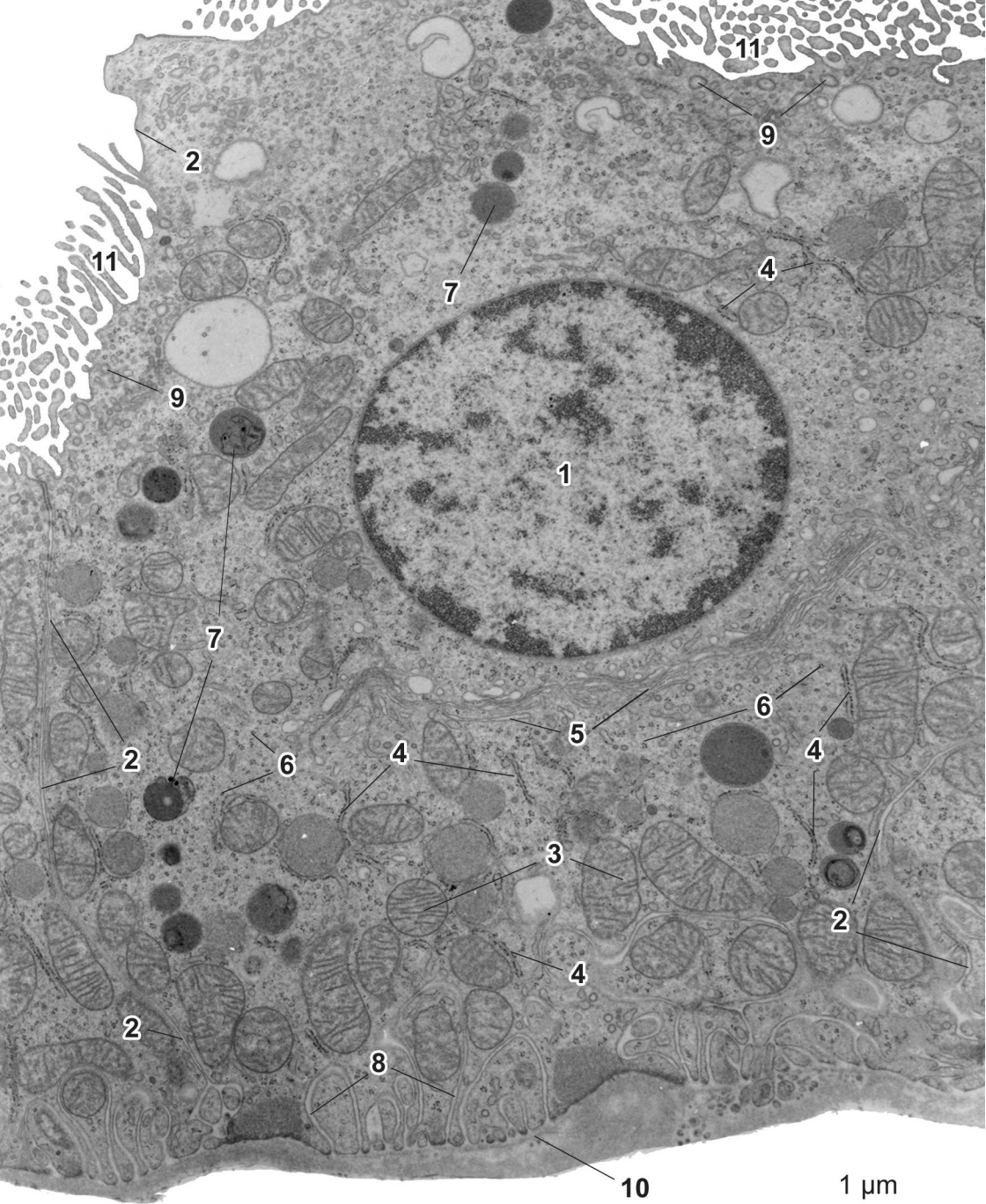
Poděkování – Acknowledgements: Ivana Baltasová, Svatopluk Čech, Aleš Hampl, Zuzana Holubcová, Hana Kotasová, Jan Křivánek, Irena Lauschová, Anna Mac Gillavry Danylevská, Eva Mecová, Miroslava Sedláčková, Jakub Voldřich.

© 2020 Masarykova univerzita

ISBN 978-80-210-9542-7

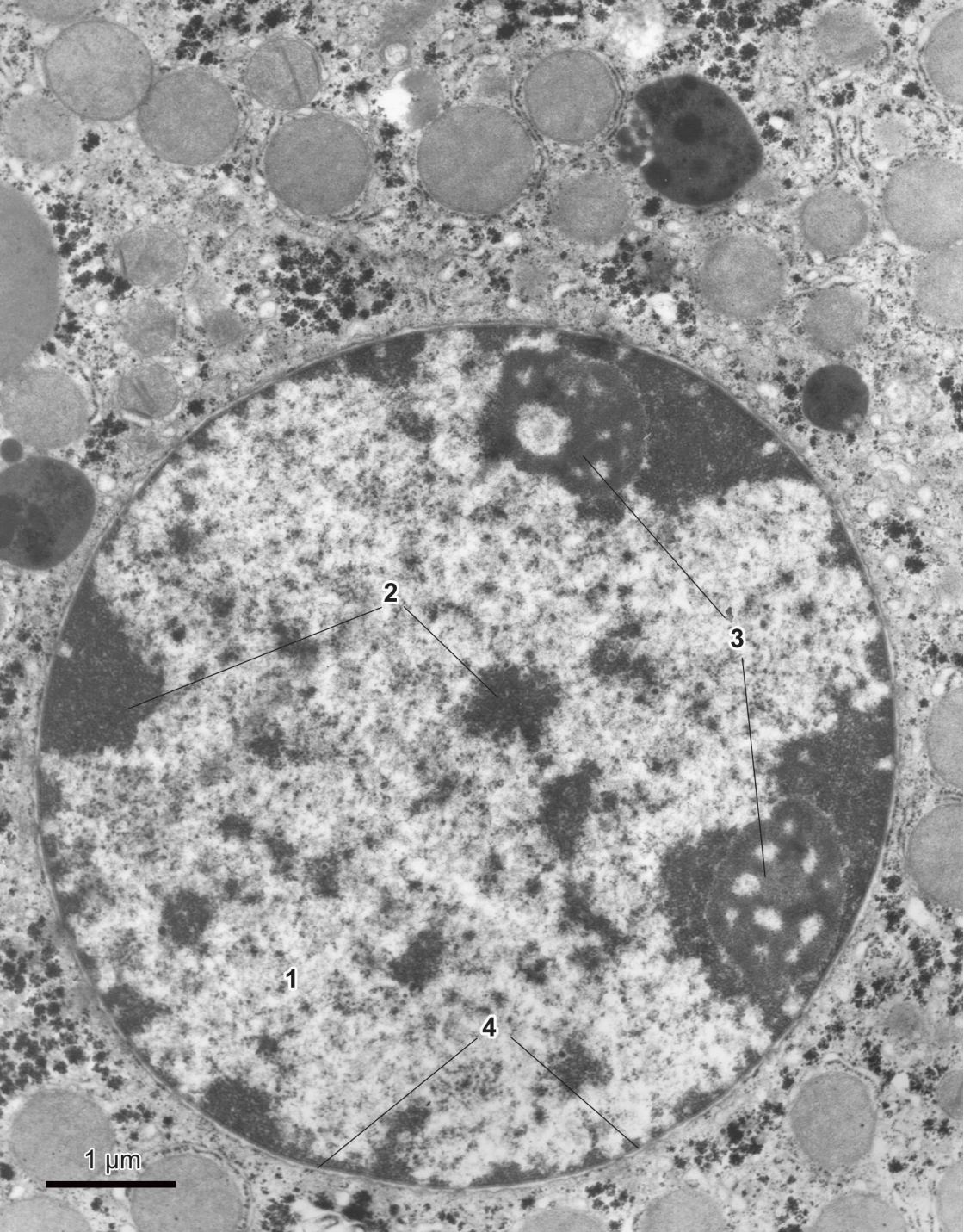
Obsah – table of contents

- 1 Epitellová buňka – epithelial cell.
- 2 Buněčné jádro hepatocytu – cell nucleus of hepatocyte.
- 3 Jaderný obal a jaderné póry v neuronu – nuclear envelope and nuclear pores in neuron.
- 4 Jaderné póry – nuclear pores.
- 5 Aktivní jádérko – active nucleolus.
- 6 Mitochondrie – mitochondria.
- 7 Žlázové buňky – glandular cells.
- 8 Autofagická vakuola v hepatocytu – autophagic vacuole in hepatocyte.
- 9 Jaterní buňky (hepatocyty) – liver cells (hepatocytes).
- 10 Žlázové buňky – glandular cells. *Pancreas*.
- 11 Peroxisom s krystalickým nukleoidem – peroxisome with crystalline nucleoid.
- 12 Steroidogenní buňky – steroidogenic cells. *Ovarium*.
- 13 Centriol – centriole.
- 14 Centriol – centriole.
- 15 Cytoskelet (mikrotubuly děličího vřeténka) – cytoskeleton (microtubules of spindle apparatus).
- 16 Cytoskelet (aktinová mikrofilamenta) – cytoskeleton (actin microfilaments).
- 17 Cytoskelet (intermediární filamenta) – cytoskeleton (intermediate filaments).
- 18 Buněčné povrchy – cell surfaces. *Ren. Tubulus renalis colligens*.
- 19 Orální epitel – oral epithelium. *Palatum*.
- 20 Povrch sliznice vejcovodu – mucosal surface of oviduct.
- 21 Apikální povrch řasinkových buněk – apical surface of ciliated cells. *Tuba uterina*.
- 22 Nexus v ovariálních folikulu – nexus in ovarian follicle.
- 23 Čichový epitel – olfactory epithelium. *Pars olfactoria mucosae nasi*.
- 24 Volný povrch epitelu s mikrovilly – free epithelial surface with microvilli. *Endometrium*.
- 25 Apikální povrch enterocytů s žháným lemem (kutikulou) – apical surface of enterocytes with striated border (cuticle). *Intestinum tenue*.
- 26 Apikální povrch epitelových buněk s kartáčovým lemem – apical surface of enterocytes with brush border. *Ren. Tubulus proximalis*.
- 27 Bazální labyrinth – basal labyrinth. *Ren. Tubulus distalis*.
- 28 Krevní tělíška – blood corpuscles.
- 29 Neutrofilní granulocyt – neutrophilic granulocyte.
- 30 Eosinofilní granulocyt – eosinophilic granulocyte.
- 31 Lymfocyt – lymphocyte.
- 32 Makrofág – macrophage.
- 33 Řídké kolagenní vazivo – loose collagen connective tissue.
- 34 Husté uspořádané kolagenní vazivo – dense regular collagen connective tissue.
- 35 Tuková buňka (adipocyt) – fat cell (adipocyte).
- 36 Plazmatická buňka – plasma cell.
- 37 Žírná buňka a fibrocyty ve vazivu – mast cell and fibrocytes in connective tissue.
- 38 Hyalinní chrupavka – hyaline cartilage.
- 39 Kost – bone.
- 40 Osteoblast.
- 41 Osteocyt – osteocyte. Osteoklast – osteoclast.
- 42 Kosterní svalové vlákno (rhabdomyocyt) – skeletal muscle fiber (rhabdomyocyte).
- 43 Myofibrily rhabdomyocytu – myofibrils of rhabdomyocyte.
- 44 Kardiomyocyt – cardiomyocyte.
- 45 Myofibrily kardiomyocytu – myofibrils of cardiomyocyte.
- 46 Interkalární disky v myokardu – intercalated discs in myocardium.
- 47 Leiomyocyt – leiomyocytes.
- 48 Neuron.
- 49 Neurony – neurons. *Cortex cerebelli*.
- 50 Oligodendrocyt – oligodendrocyte.
- 51 Synapse – synapsis.
- 52 Hematoencefalická bariéra – hematoencephalic barrier. *Cerebellum*.
- 53 Myelinizovaný periferní nerv – myelinated peripheral nerve.
- 54 Smíšený periferní nerv – mixed peripheral nerve.
- 55 Kapilára se souvislou výstelkou v plicním alveolu – continuous capillary in lung alveolus.
- 56 Fenestrovaná kapilára – fenestrated capillary
- 57 Fenestrovaná kapilára v glomerulu – fenestrated capillary in glomerulus. *Ren. Corpusculum renis*.
- 58 Jaterní sinusoida – liver sinusoid.
- 59 Arteriola – arteriole.
- 60 *Bronchiolus*. Epitel – epithelium.
- 61 *Pulmo*. Alveolus.
- 62 Stěvní epitel – intestinal epithelium.
- 63 Pohárková buňka v epitelu stěvní sliznice – goblet cell in epithelium of intestinal mucosa.
- 64 Dno Lieberkühnovy krypty – bottom of crypt of Lieberkühn.
- 65 *Pancreas*. Žlázové buňky serózních acinů – glandular cells of serous acini.
- 66 *Pancreas*. Langerhansovy ostrůvky – islets of Langerhans.
- 67 *Hepar*. Kupferovy buňky – Kupffer cells.
- 68 *Hepar*. Heringův kanálek – canal of Hering.
- 69 *Ren. Corpusculum renis*.
- 70 *Ren. Tubulus proximalis. Tubulus distalis*.
- 71 Lidská spermie – human spermatozoon.
- 72 Lidský primární ovariální folikul – human primary ovarian follicle.
- 73 Ovariální a menstruační cyklus, raný embryonální vývoj – ovarian and menstrual cycles, early embryonic development.
- 74 Od pohlavních buněk k ranému embryu – from gametes to early embryo.
- 75 Implantující se blastocysta – blastocyst during implantation.
- 76 Implantující se blastocysta – blastocyst during implantation.
- 77 Blastocysta (začátek 3. týdne) – blastocyst (beginning of the 3rd week).
- 78 Placenta.
- 79 Trilaminární zárodečný terčik – trilaminar germ disc.
- 80 Flexe embrya – folding of the embryo.
- 81 Embryo (3.-5. týden – 3rd-5th week).
- 82 Neurální lišta – neural crest (*crista neuralis*).
- 83 Vývoj plic – development of lungs.
- 84 Vývoj gastrointestinálního traktu – development of gastrointestinal tract.
- 85 Vývoj pankreatu – development of pancreas.
- 86 Vývoj bránice – development of diaphragm.
- 87 Vývoj obličeje – development of face.
- 88 Faryngový (žaberní) aparát, vývoj jazyka – pharyngeal (branchial) apparatus, development of tongue.
- 89 Vývoj mozku – development of brain.
- 90 Vývoj míchy – development of spinal cord.
- 91 Vývoj srdce – development of heart.
- 92 Embryonální krevní oběh – embryonic blood circulation.
- 93 Fetální krevní oběh – fetal blood circulation.
- 94 Vývoj ledvin – development of kidneys.
- 95 Vývoj gonád – development of gonads.
- 96 Vývoj vývodních pohlavních cest a zevních genitálií – development of genital passages and external genitalia.
- 97 Vývoj oka – development of eye.
- 98 Vývoj ucha – development of ear.
- 99 Vývoj zubu (schéma) – development of tooth (scheme).
- 100 Vývoj zubu – development of tooth.



Epitelová buňka – epithelial cell.

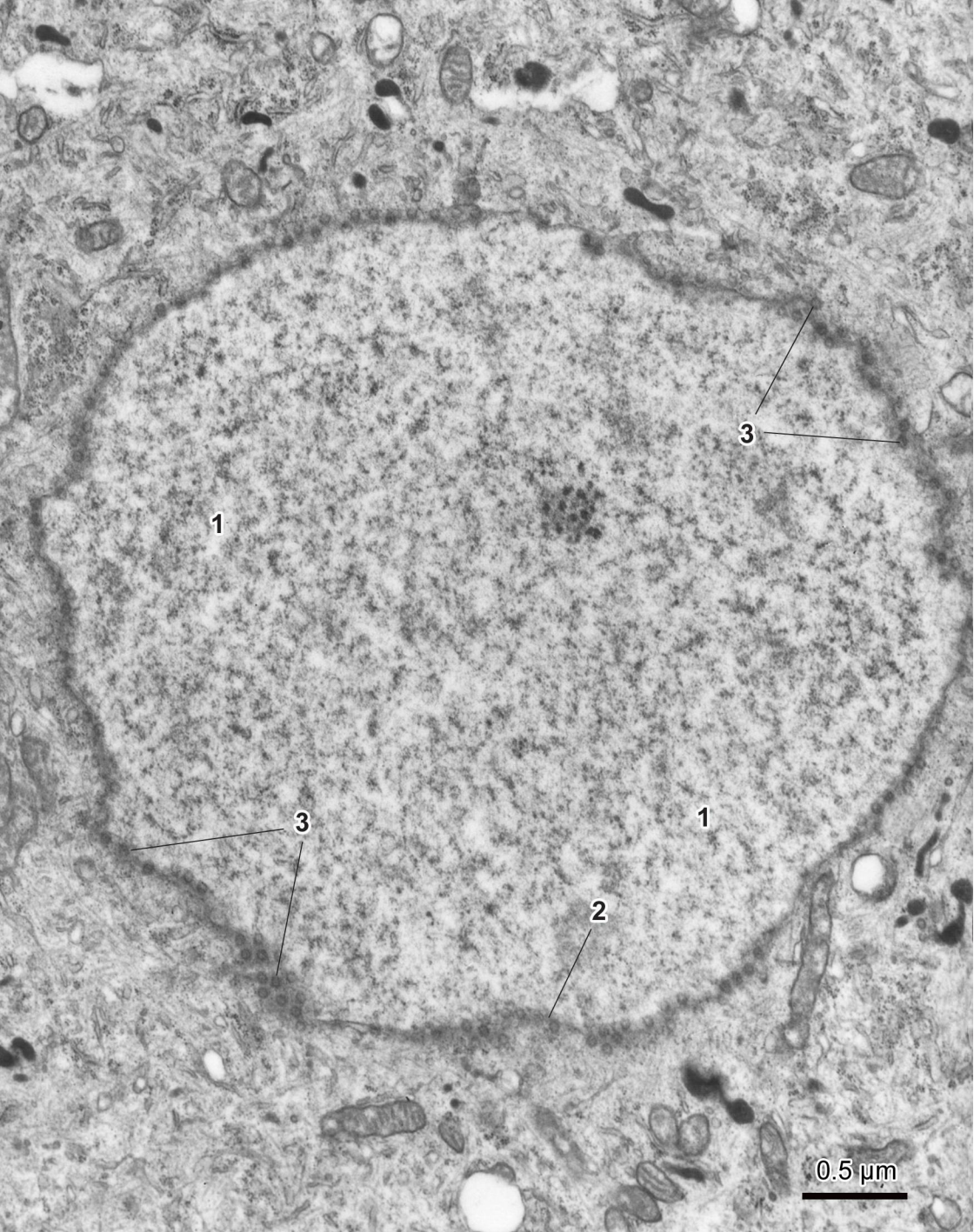
(1) jádro – nucleus, (2) plazmatická membrána – plasma membrane, (3) mitochondrie – mitochondria, (4) drsné endoplazmatické retikulum – rough endoplasmic reticulum, (5) Golgiho aparát – Golgi apparatus, (6) volné ribosomy – free ribosomes, (7) lyzosity – lysosomes, (8) invaginace plazmatické membrány – plasma membrane invaginations, (9) endocytické váčky – endocytic vesicles, (10) lamina basalis, (11) mikrovilli.



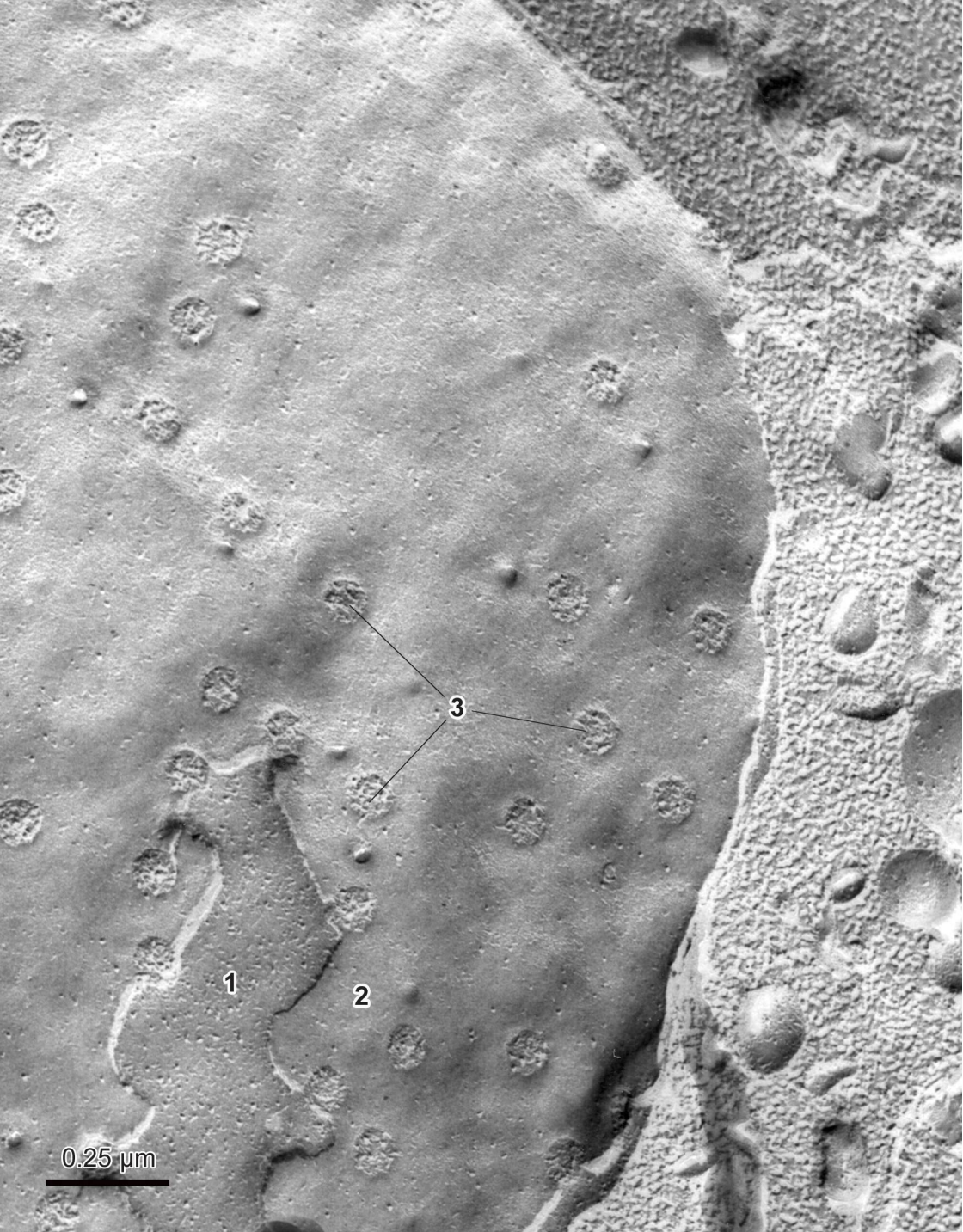
2

Buněčné jádro hepatocytu – cell nucleus of hepatocyte.

(1) euchromatin, (2) heterochromatin, (3) jadérko – nucleolus, (4) jaderný obal – nuclear envelope.



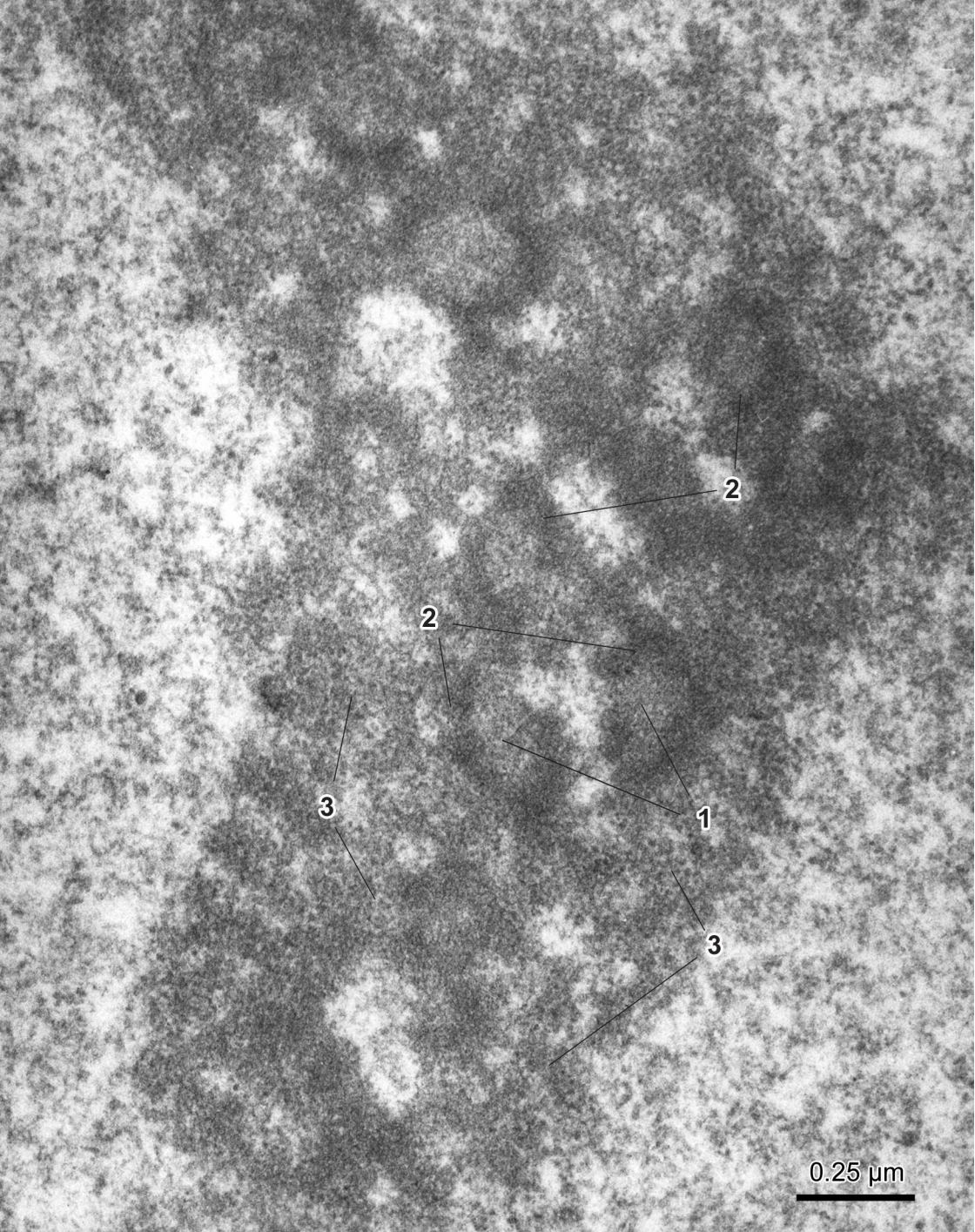
Jaderný obal a jaderné póry neuronu – nuclear envelope and nuclear pores in neuron.
(1) euchromatin, (2) jaderný obal – nuclear envelope, (3) jaderné póry – nuclear pores.



4

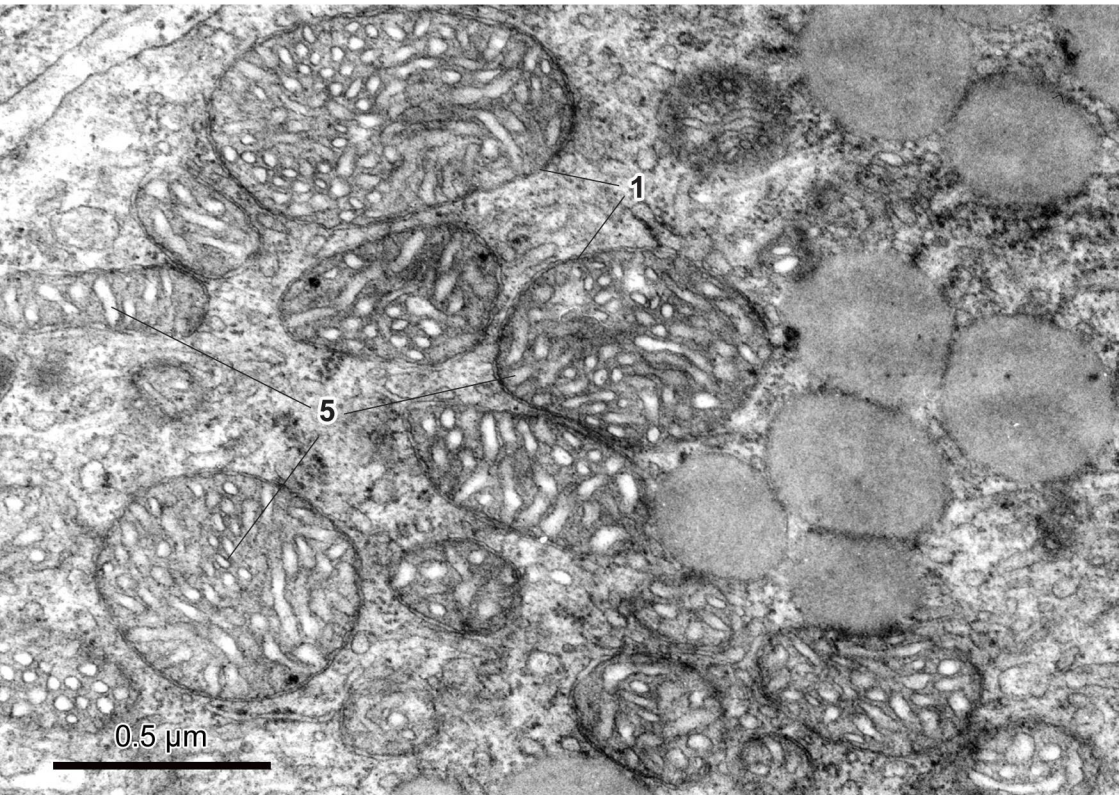
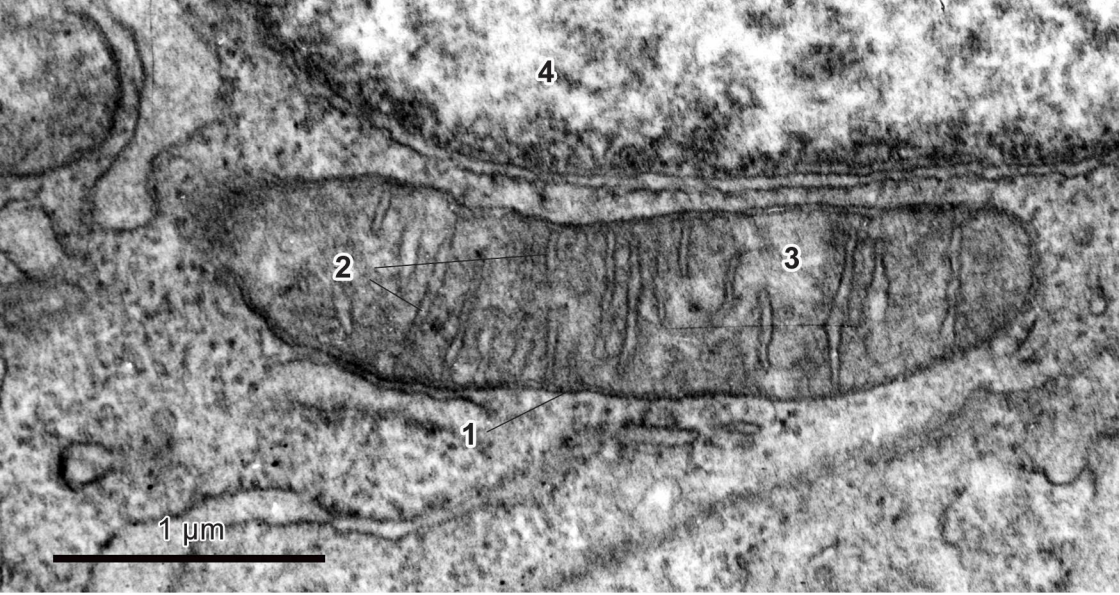
Jaderné póry (mrazový lom) – nuclear pores (freeze etching).

(1) vnitřní jaderná membrána – inner nuclear membrane, (2) vnější jaderná membrána – outer nuclear membrane, (3) jaderné póry – nuclear pores.



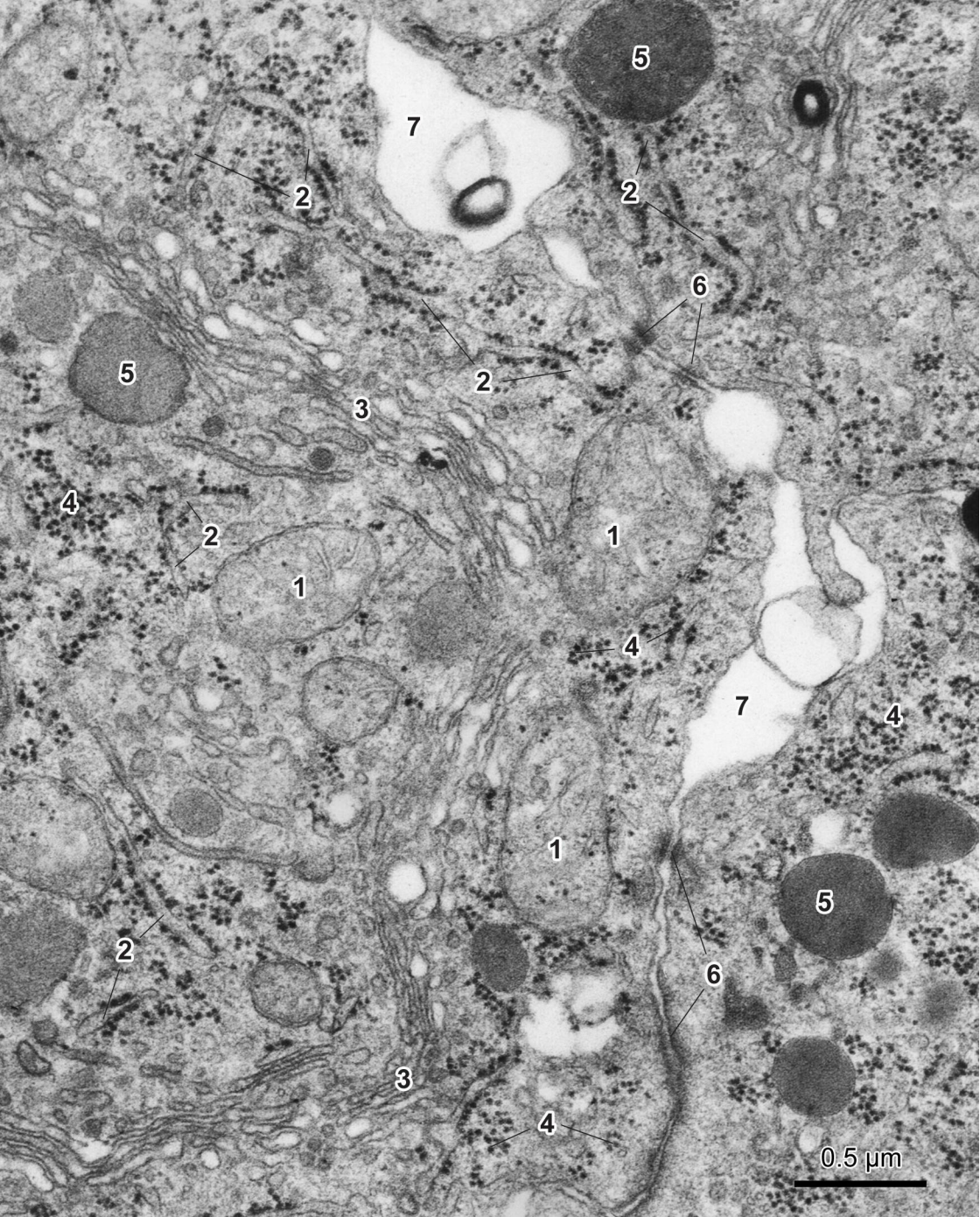
Aktivní jadérko – active nucleolus.

(1) fibrilární centrum – fibrillar centre, (2) *pars fibrosa* – dense fibrillar component, (3) *pars granulosa* – granular component.



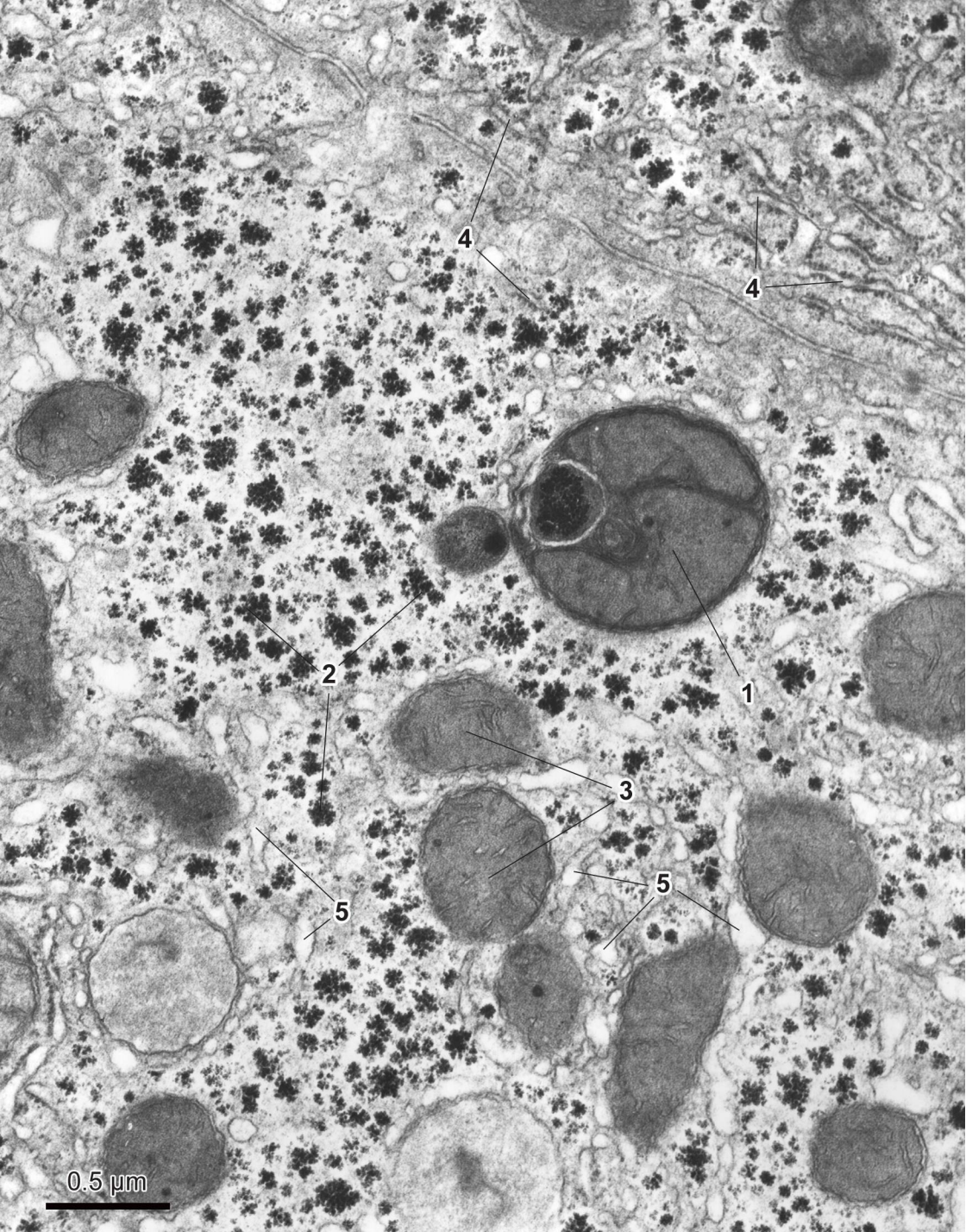
Mitochondrie – mitochondria.

- (1) vnitřní a vnější mitochondriální membrána – inner and outer mitochondrial membrane, (2) listovité mitochondriální křtiny – lamellar mitochondrial cristae, (3) mitochondriální matrix – mitochondrial matrix, (4) jádro buňky – cell nucleus, (5) tubulární mitochondriální křtiny – tubular mitochondrial cristae.



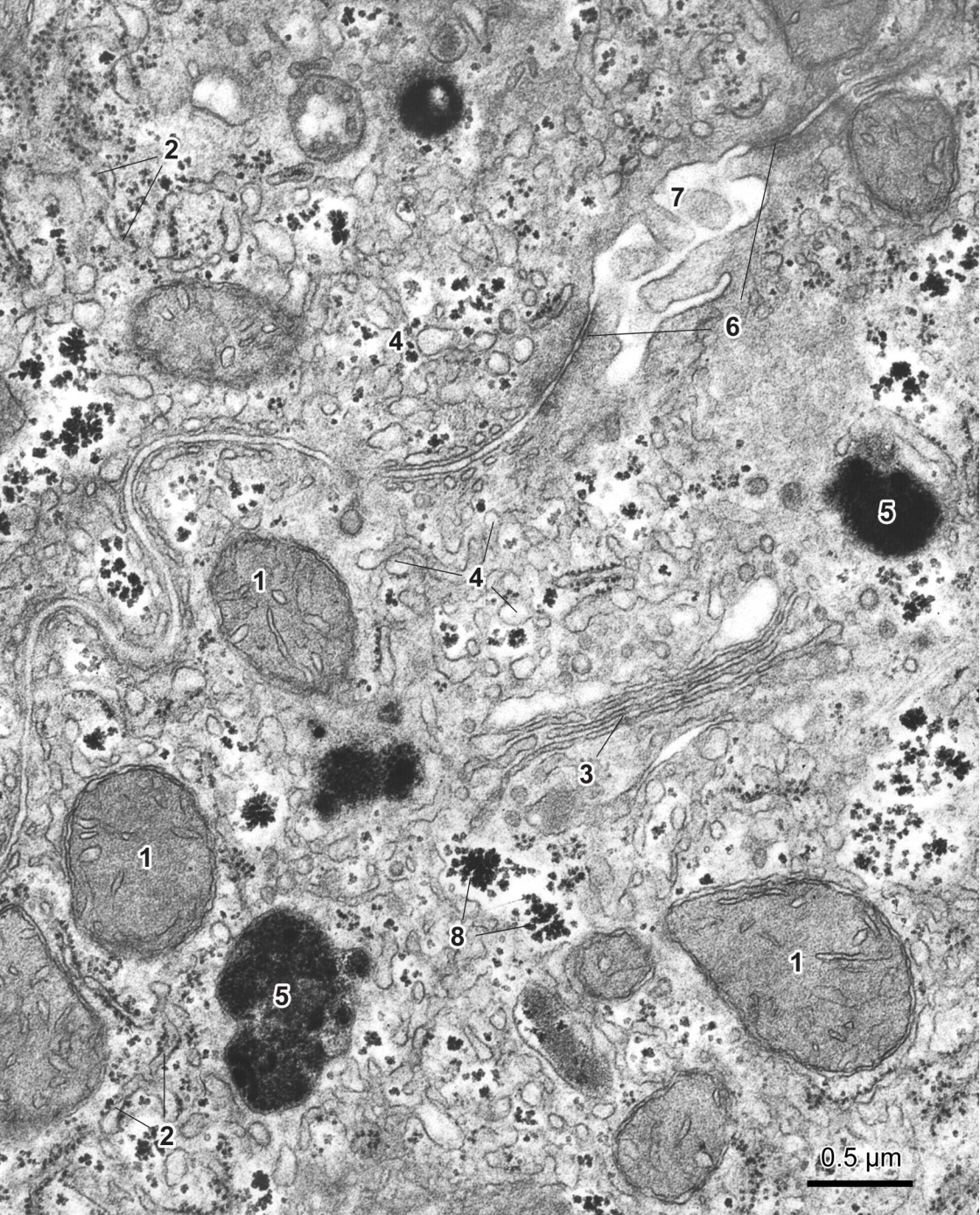
Žláznové buňky – glandular cells.

(1) mitochondrie – mitochondria, (2) drsné endoplazmatické retikulum – rough endoplasmic reticulum, (3) Golgiho aparát – Golgi apparatus, (4) volné ribosomy – free ribosomes, (5) sekreční granula – secretory granules, (6) mezibuněčné spoje – intercellular junctions, (7) mezibuněčný prostor – intercellular space.



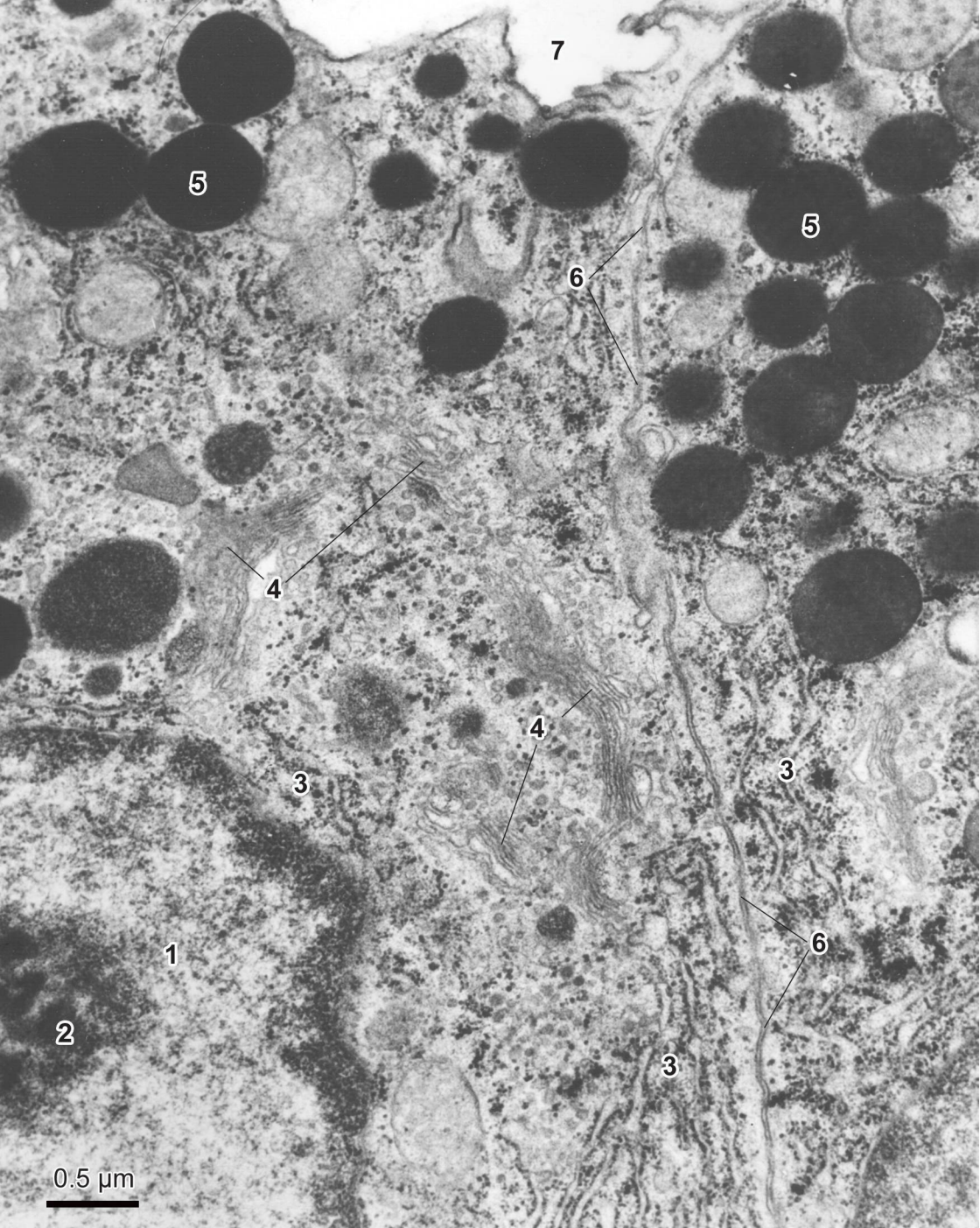
Autofagická vakuola v hepatocytu – autophagic vacuole in hepatocyte.

(1) autofagická vakuola – autophagic vacuole, (2) α granula glykogenu – glycogen α granules, (3) mitochondrie – mitochondria, (4) drsné endoplazmatické retikulum – rough endoplasmic reticulum, (5) hladké endoplazmatické retikulum – smooth endoplasmic reticulum.



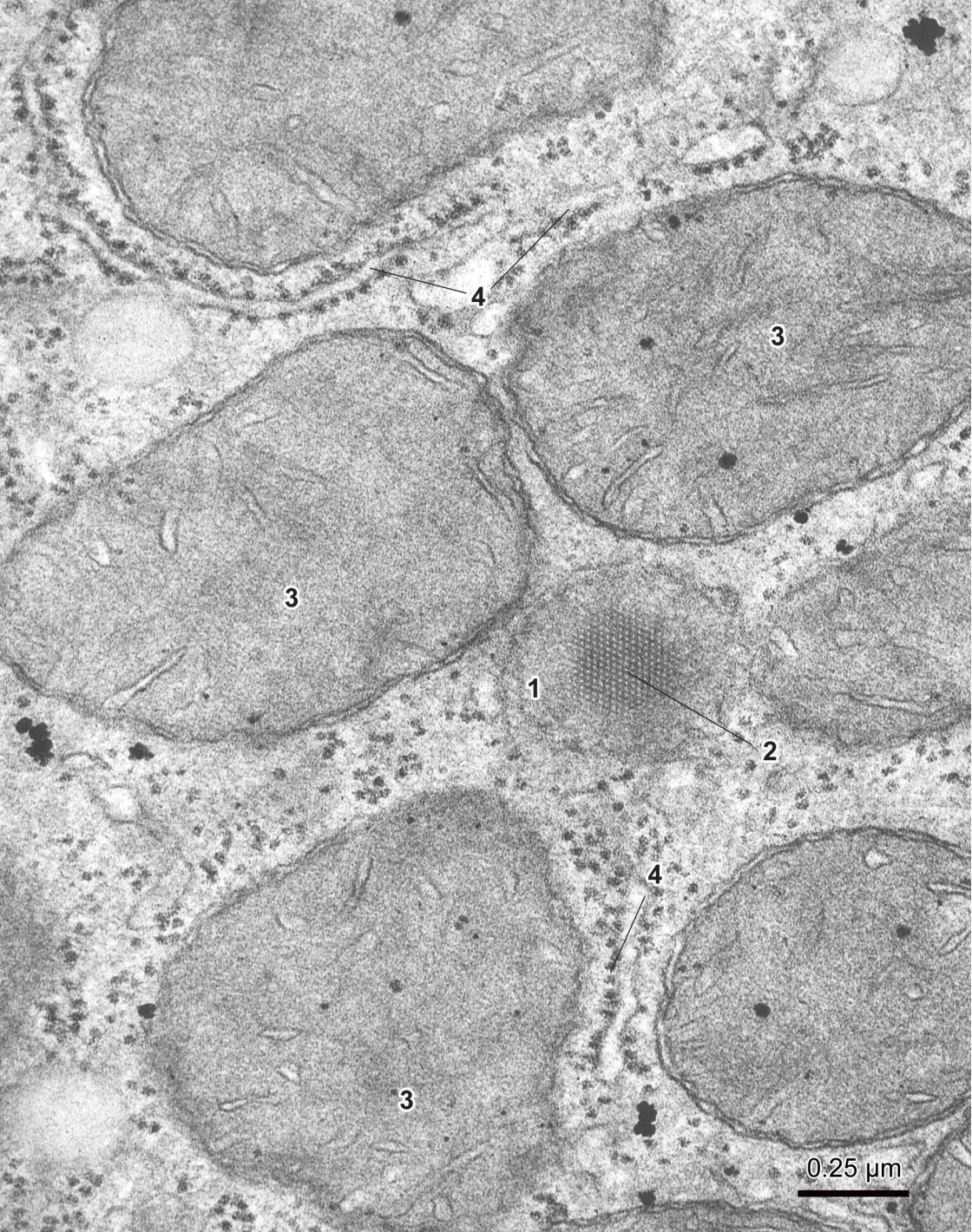
Jaterní buňky (hepatocyty) – liver cells (hepatocytes).

(1) mitochondrie – mitochondria, (2) drsné endoplazmatické retikulum – rough endoplasmic reticulum, (3) Golgiho aparát – Golgi apparatus, (4) hladké endoplazmatické retikulum – smooth endoplasmic reticulum, (5) lyzomy – lysosomes, (6) mezibuněčné spoje – intercellular junctions, (7) žlučový kanálek – bile canaliculus, (8) glykogen – glycogen.



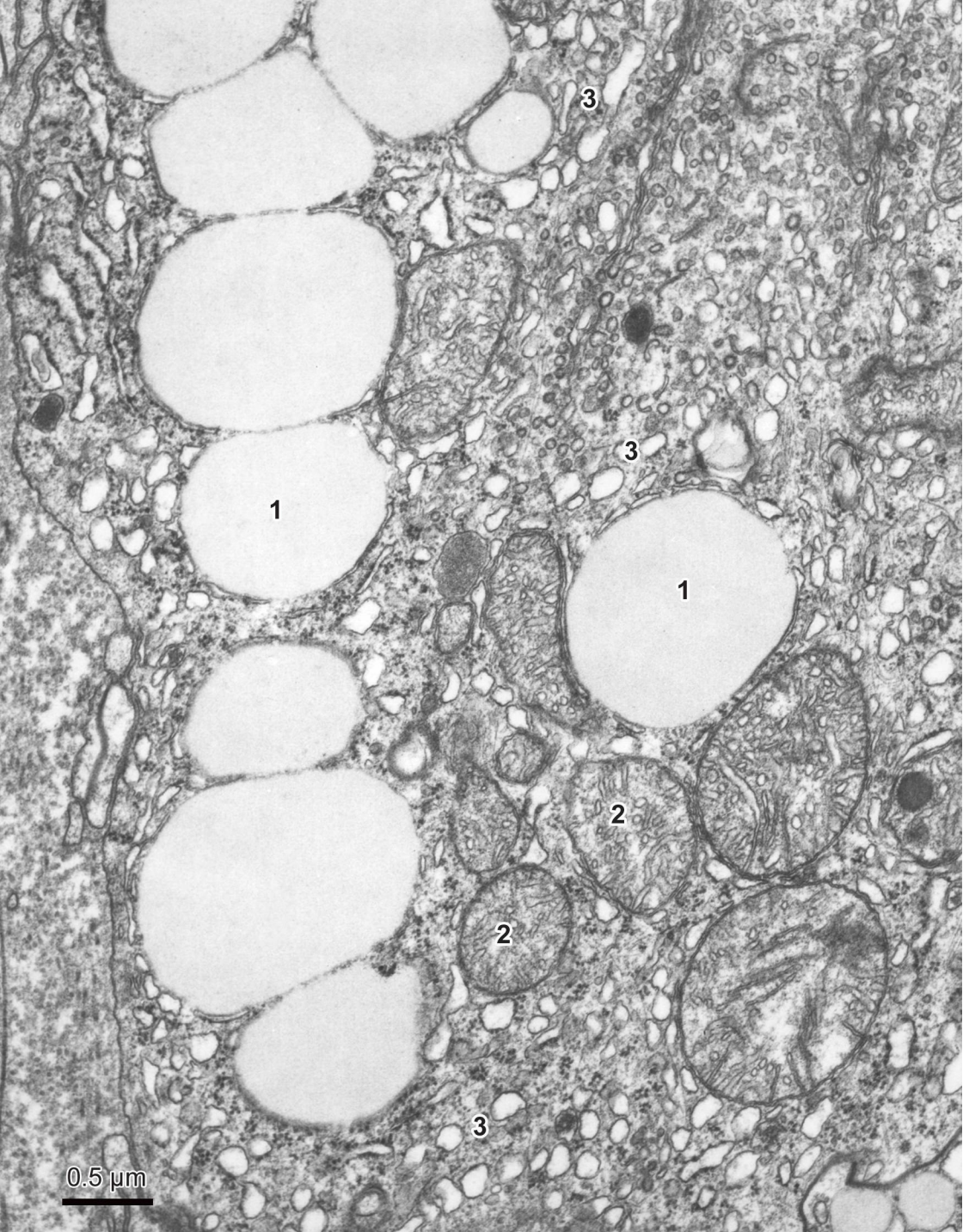
Žláznové buňky – glandular cells. *Pancreas.*

(1) jádro – nucleus, (2) jadérko – nucleolus, (3) drsné endoplazmatické retikulum – rough endoplasmic reticulum, (4) Golgiho aparát – Golgi apparatus, (5) sekreční váčky – secretory vesicles, (6) plazmatická membrána – plasma membrane, (7) volný povrch buňky – free cell surface.



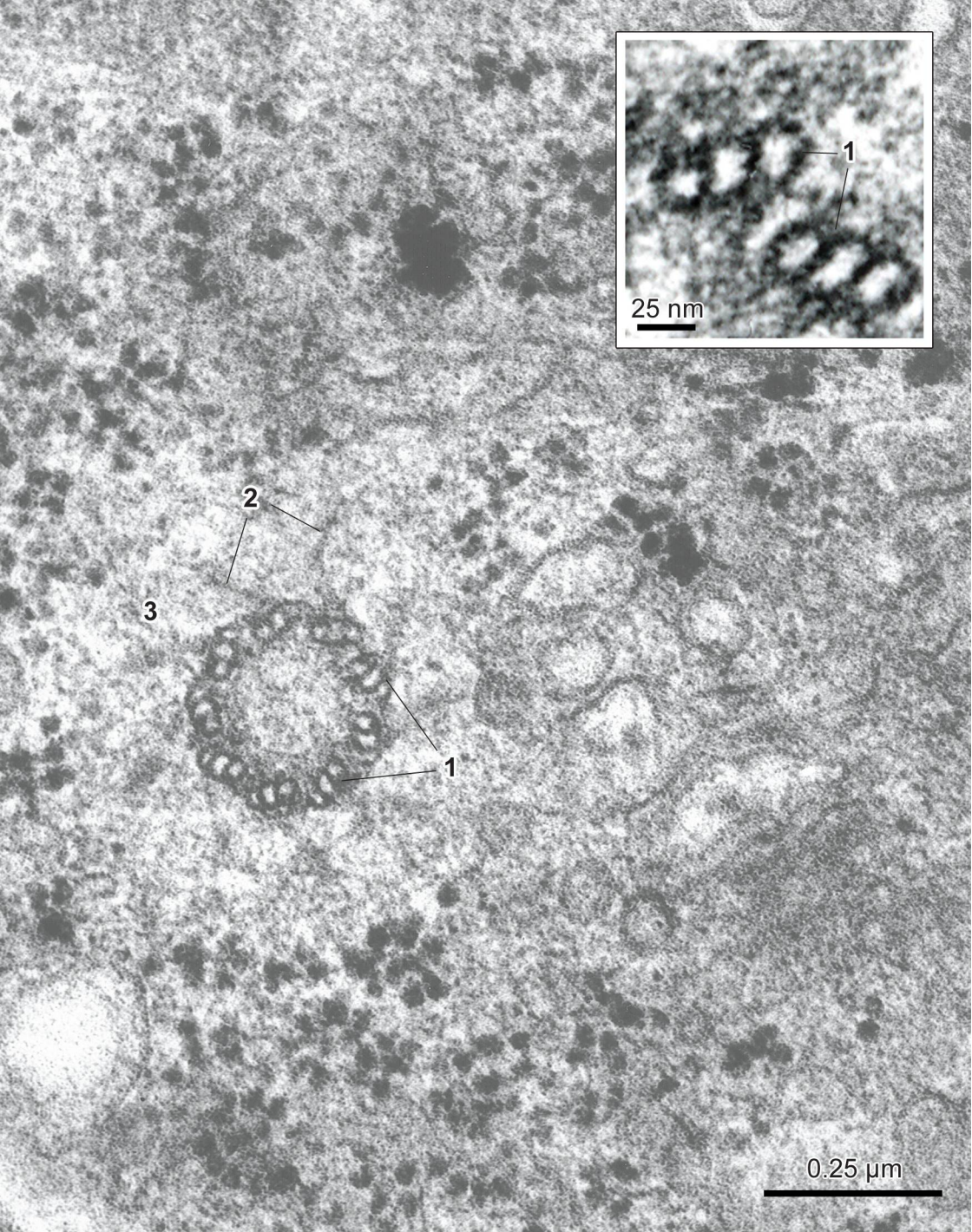
Peroxisom s krystalickým nukleoidem – peroxisome with crystalline nucleoid.

(1) peroxisom – peroxisome, (2) nukleoid – nucleoid, (3) mitochondrie – mitochondria, (4) drsné endoplazmatické retikulum – rough endoplasmic reticulum.



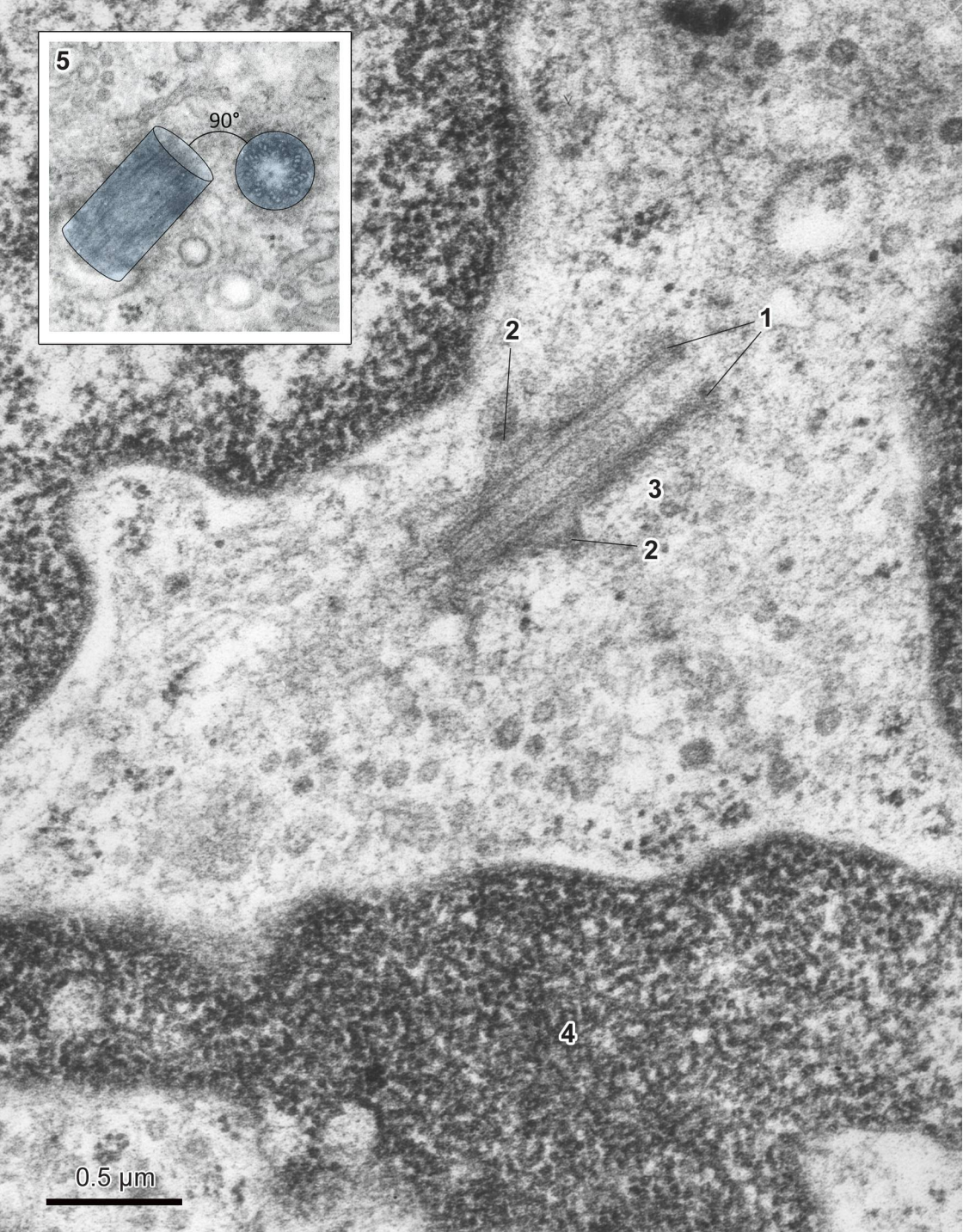
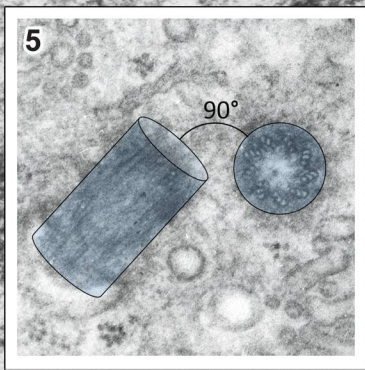
Steroidogenní buňka – steroidogenic cell. Ovarium.

(1) tukové kapénky – lipid droplets, (2) mitochondrie s tubulárními kristami – mitochondria with tubular cristae, (3) hladké endoplazmatické retikulum – smooth endoplasmic reticulum.



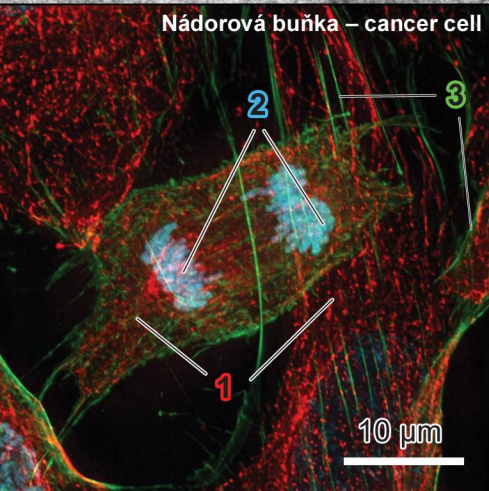
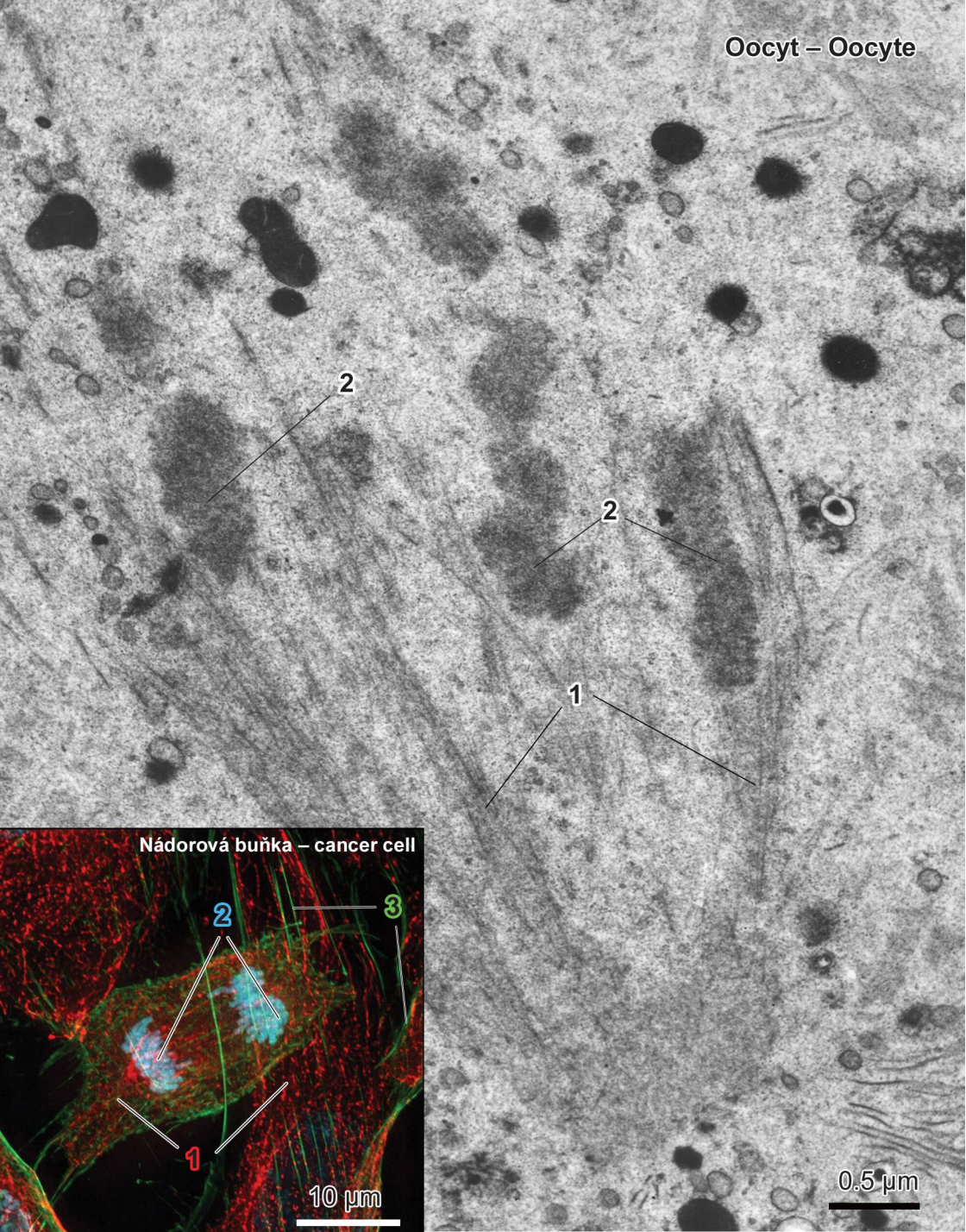
Centriol – centriole.

(1) triplety mikrotubulů – triplets of microtubules, (2) satelitní struktury – pericentriolar satellites, (3) pericentriolární matrix – pericentriolar matrix.



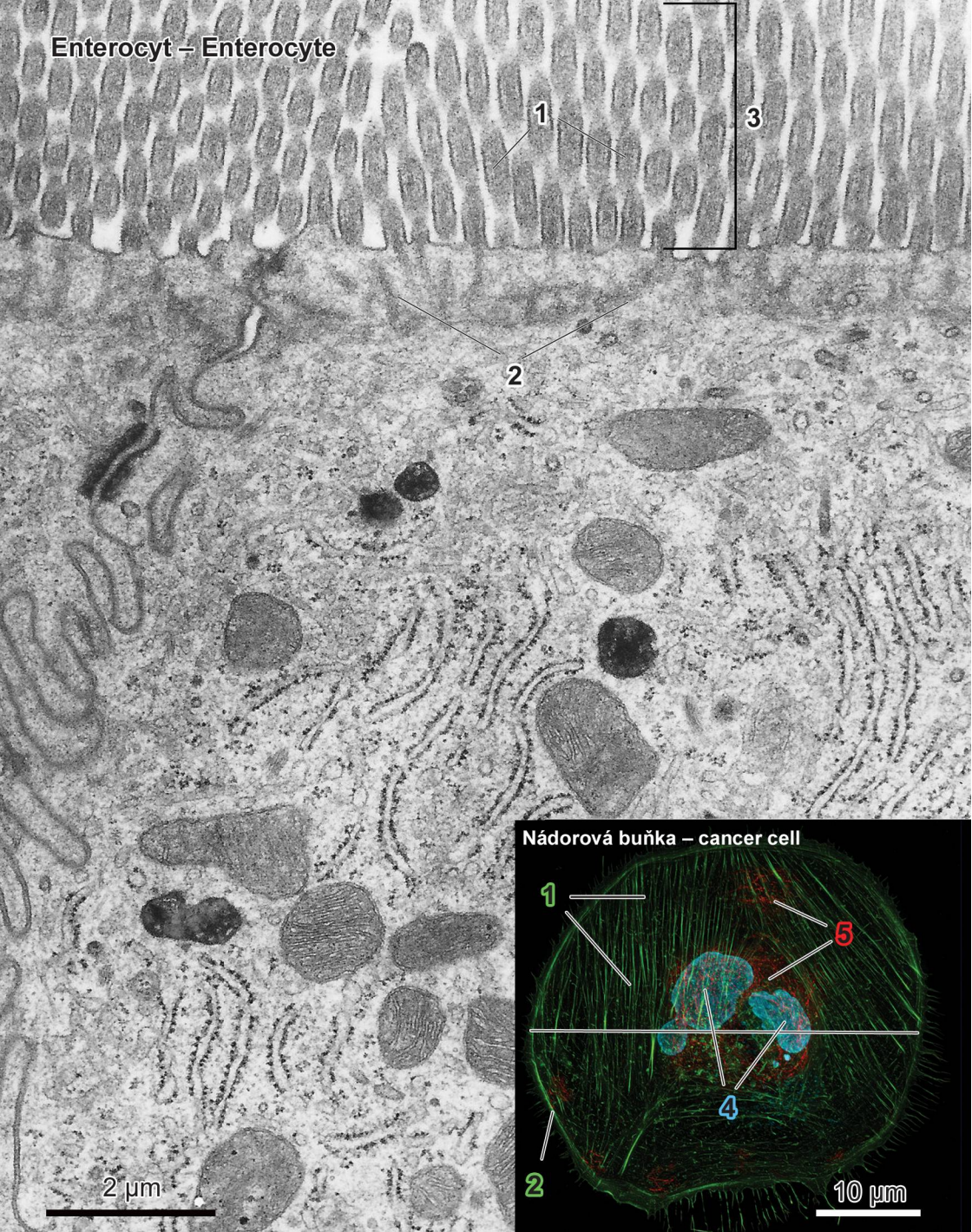
Centriol – centriole.

(1) triplety mikrotubulů – triplets of microtubules, (2) satelitní struktury – pericentriolar satellites, (3) pericentriolární matrix – pericentriolar matrix, (4) jádro – nucleus, (5) pozice centriolů v centrosomu – position of centrioles in centrosome.

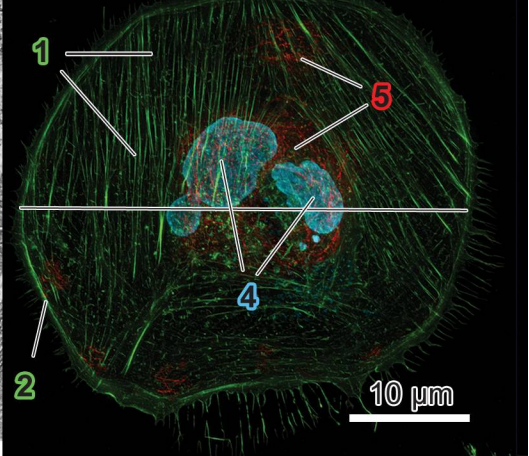


Cytoskelet (mikrotubuly dělicího vřeténka) – cytoskeleton (microtubules of spindle apparatus). (1) mikrotubuly – microtubules, (2) chromosomy – chromosomes, (3) aktinová mikrofilamenta – actin microfilaments.

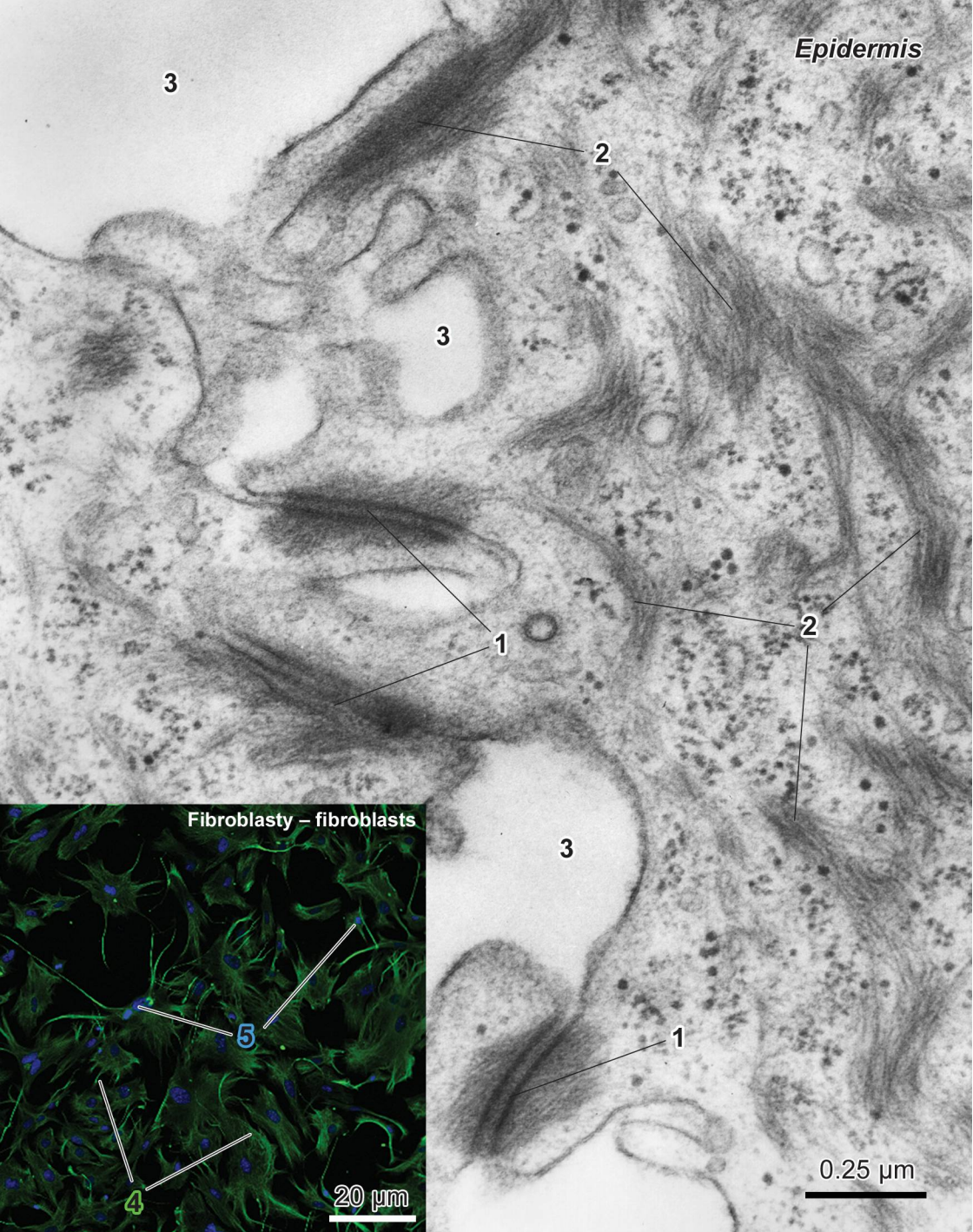
Enterocyt – Enterocyte



Nádorová buňka – cancer cell

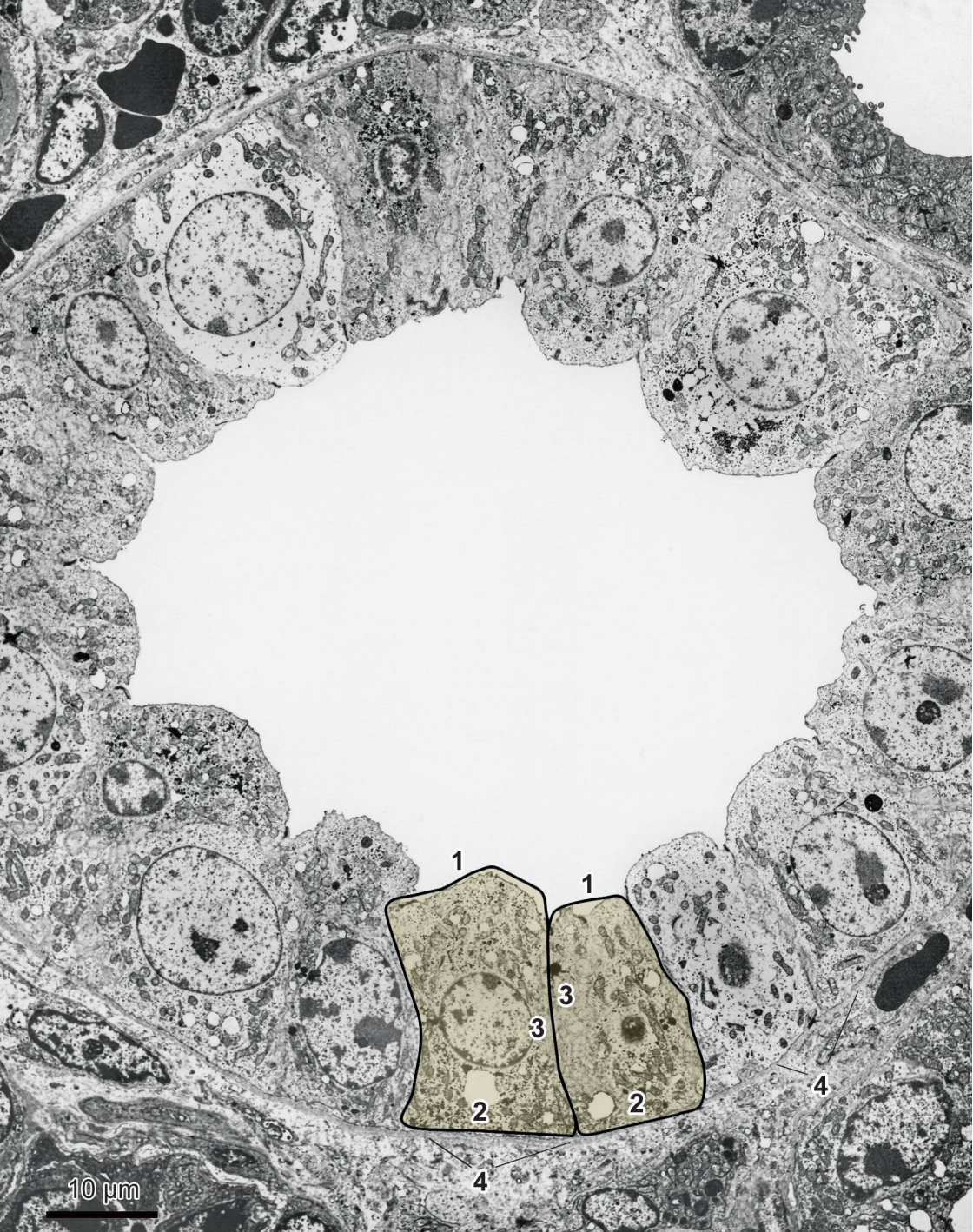


Cytoskelet (aktinová mikrofilamenta) – cytoskeleton (actin microfilaments). (1) aktinová mikrofilamenta – actin microfilaments, (2) aktinová kortikální síť – actin terminal web, (3) žíhaný lem – striated border, (4) jádro – nucleus, (5) mikrotubuly – microtubules.



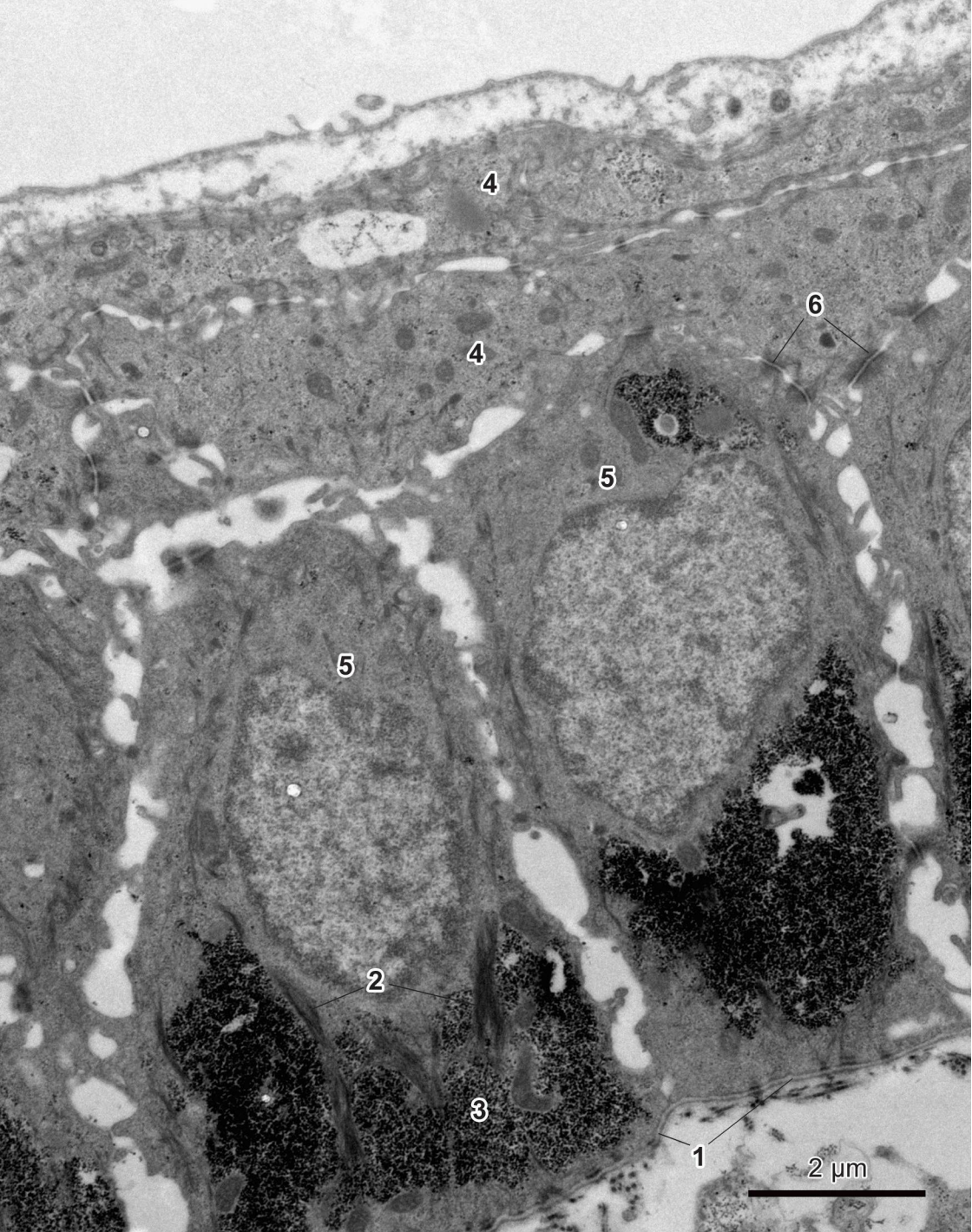
Cytoskelet (intermediární filamenta) – cytoskeleton (intermediate filaments).

(1) desmosom – desmosome, (2) tonofilamenta (cytokeratin) – tonofilaments (cytokeratin), (3) mezibuněčný prostor – intercellular space, (4) vlákna vimentinu – vimentin fibers, (5) jádra – nuclei.



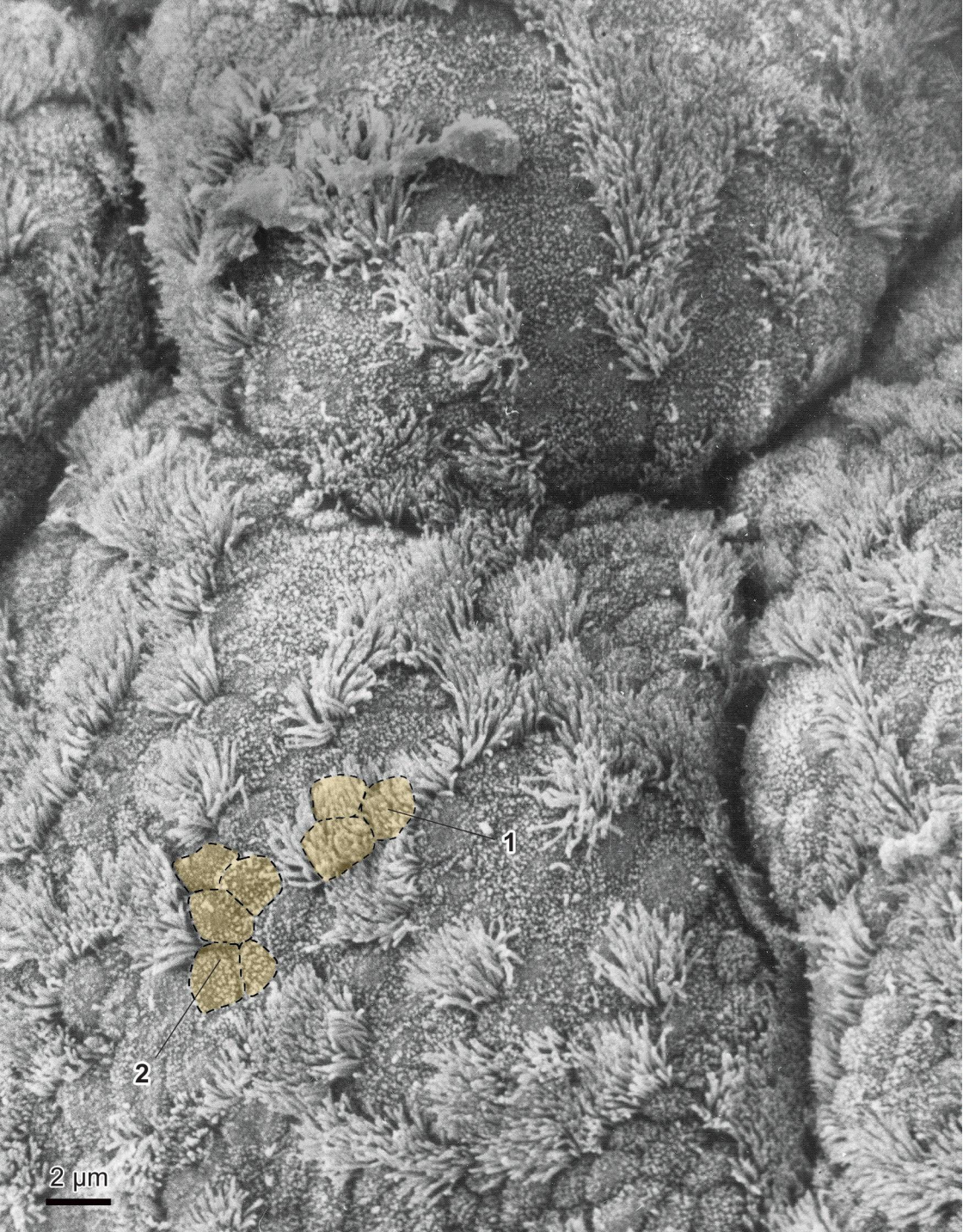
Buněčné povrchy – cell surfaces. *Ren. Tubulus renalis colligens*.

(1) volný (apikální) povrch – free (apical) surface, (2) bazální povrch – basal surface, (3) laterální buněčný povrch – lateral cell surface, (4) lamina basalis.



Orální epitel – oral epithelium. *Palatum*. *

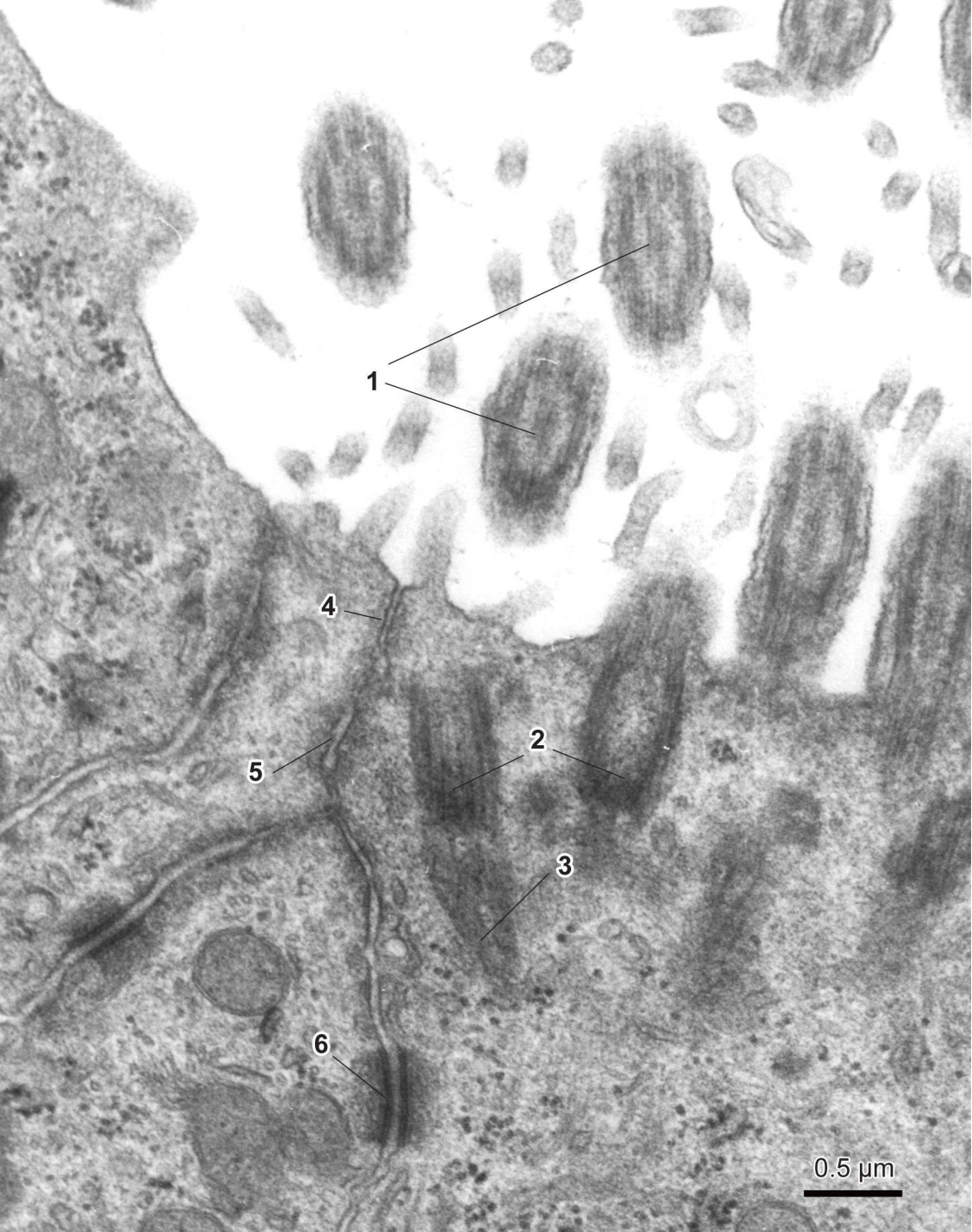
(1) *lamina basalis*, (2) cytokeratinová vlákna – cytokeratin fibers, (3) glykogen – glycogen, (4) dlaždicové povrchové buňky – squamous superficial cells, (5) bazální buňky – basal cells, (6) desmosomy – desmosomes.



20

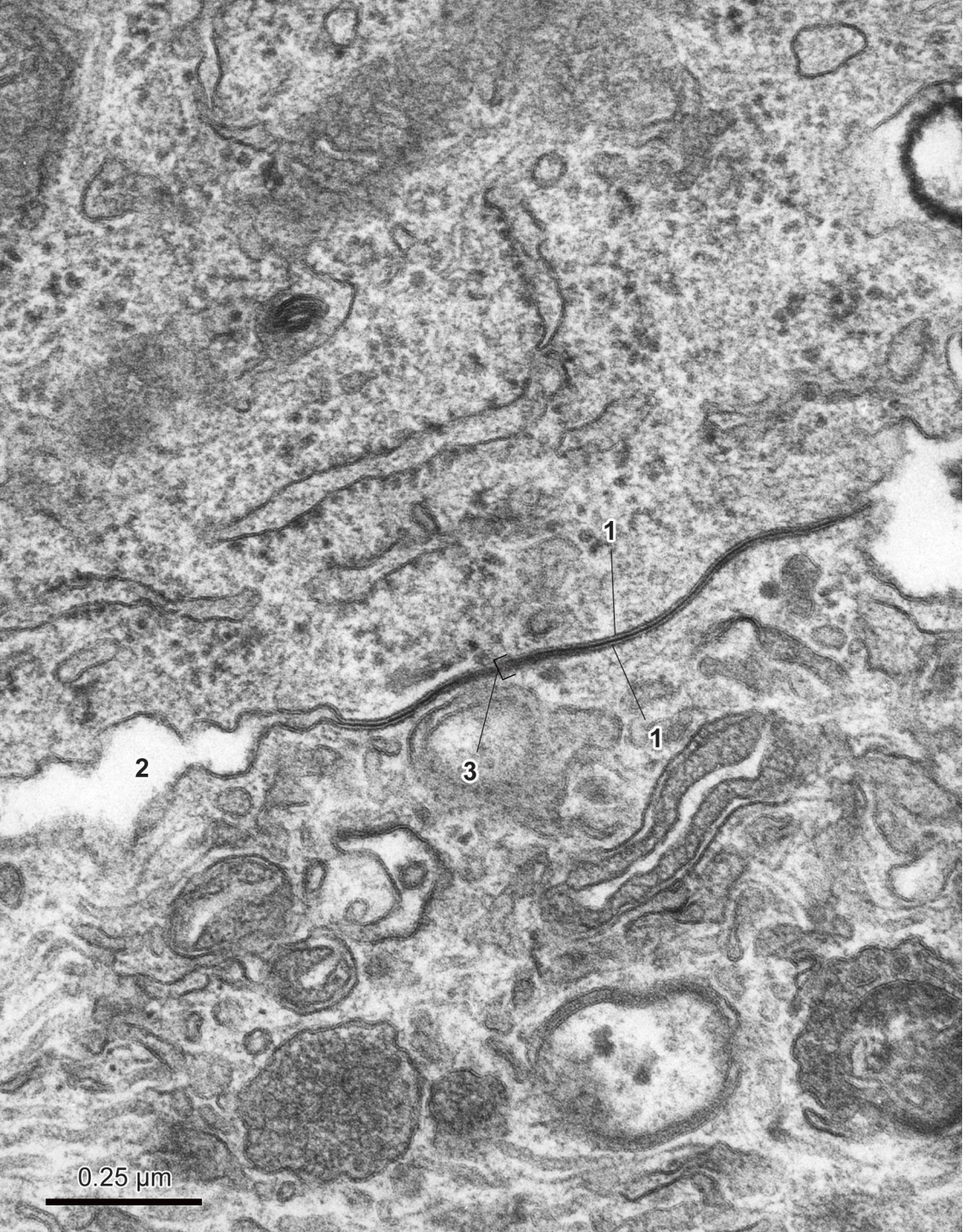
Povrch sliznice vejcovodu (SEM) – mucosal surface of oviduct (SEM).

(1) buňky s řasinkami – ciliated cells, (2) buňky s mikrovilkly – cells with microvilli.



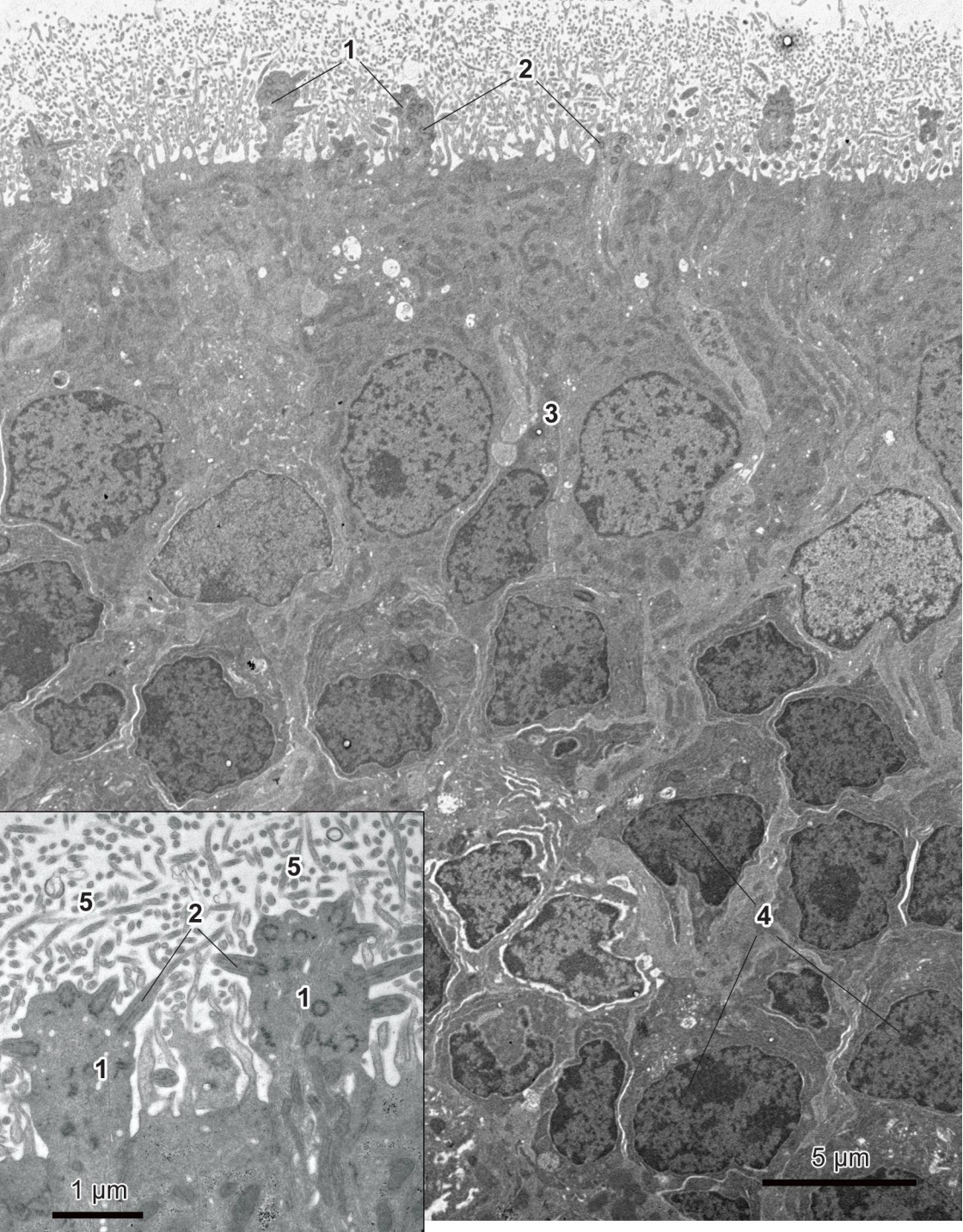
Apikální povrch řasinkových buněk – apical surface of ciliated cells. *Tuba uterina*.

(1) *kinocilium*, (2) bazální tělíčko – basal body, (3) žíhaná nožka – striated rootlet, (4) *zonula occludens*, (5) *zonula adherens*, (6) *macula adherens* (desmosom – desmosome).



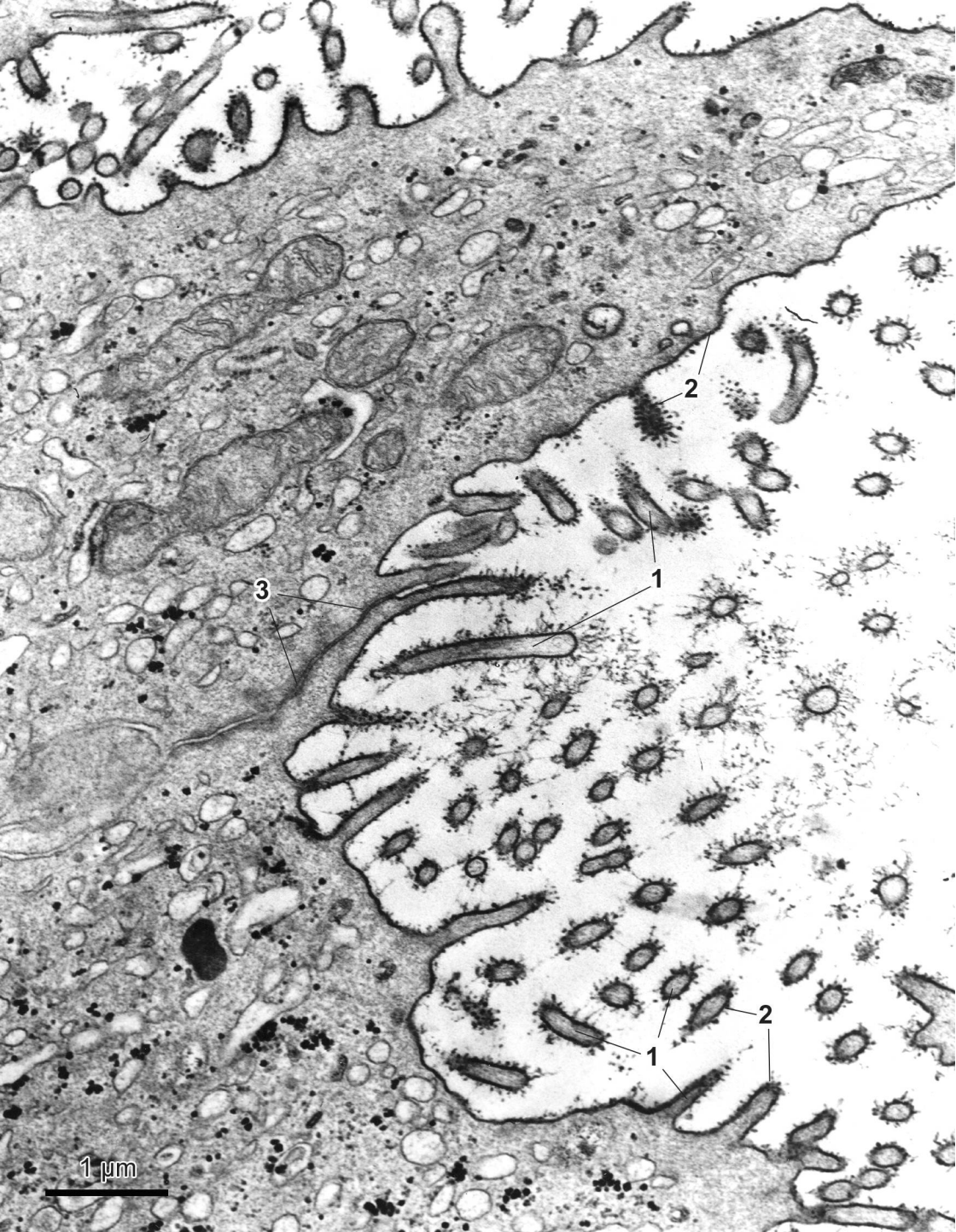
Nexus v ovariálním folikulu – gap junction in ovarian follicle.

- (1) plazmatická membrána – plasma membrane, (2) mezibuněčný prostor – intercellular space, (3) nexus – gap junction.

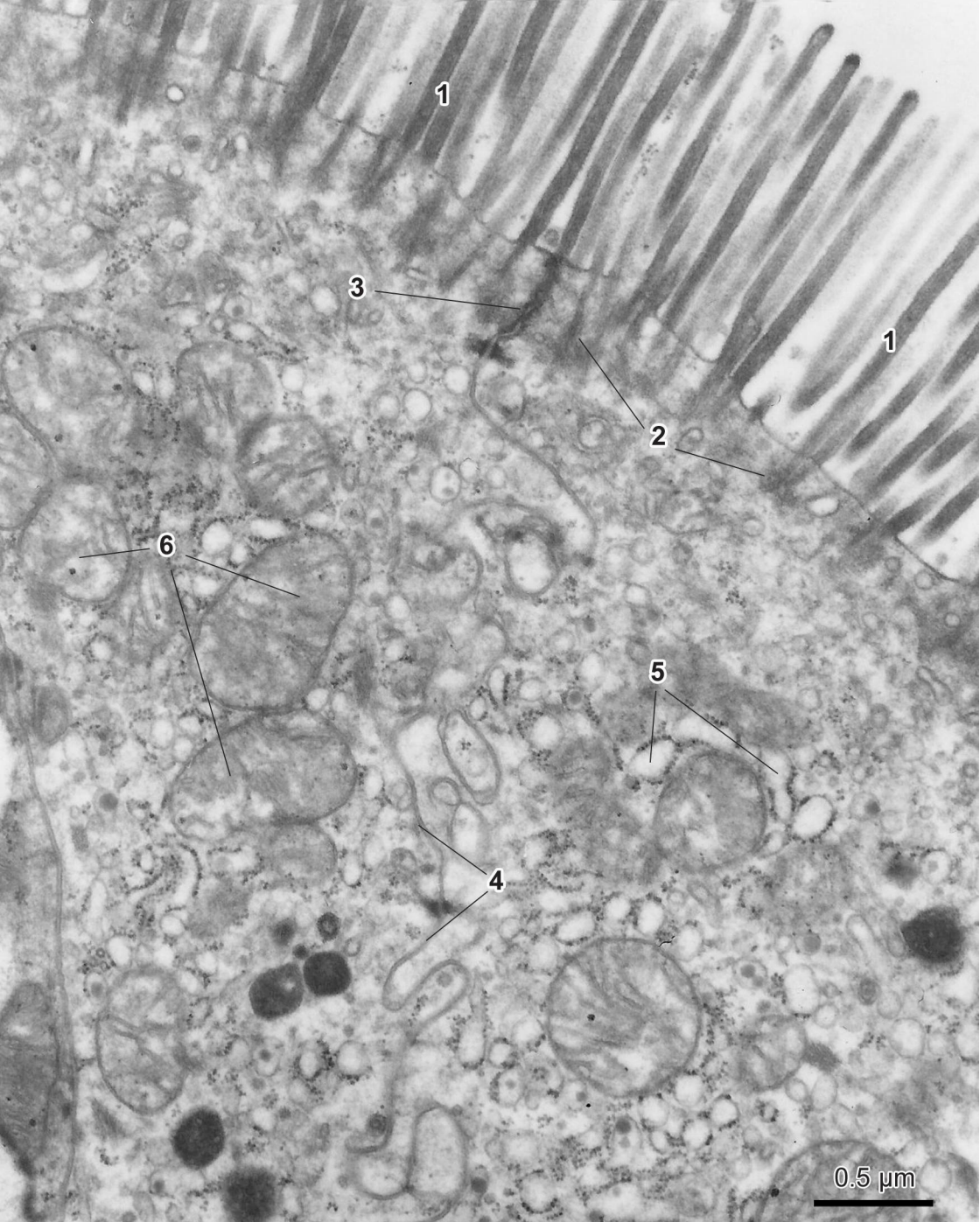


Čichový epitel – olfactory epithelium. *Pars olfactoria mucosae nasi.*

(1) *bulbus dendriticus*, (2) řasinky – cilia, (3) podpůrné buňky – sustentacular cells, (4) bipolární neurony – bipolar neurons, (5) mikrovilky – microvilli.

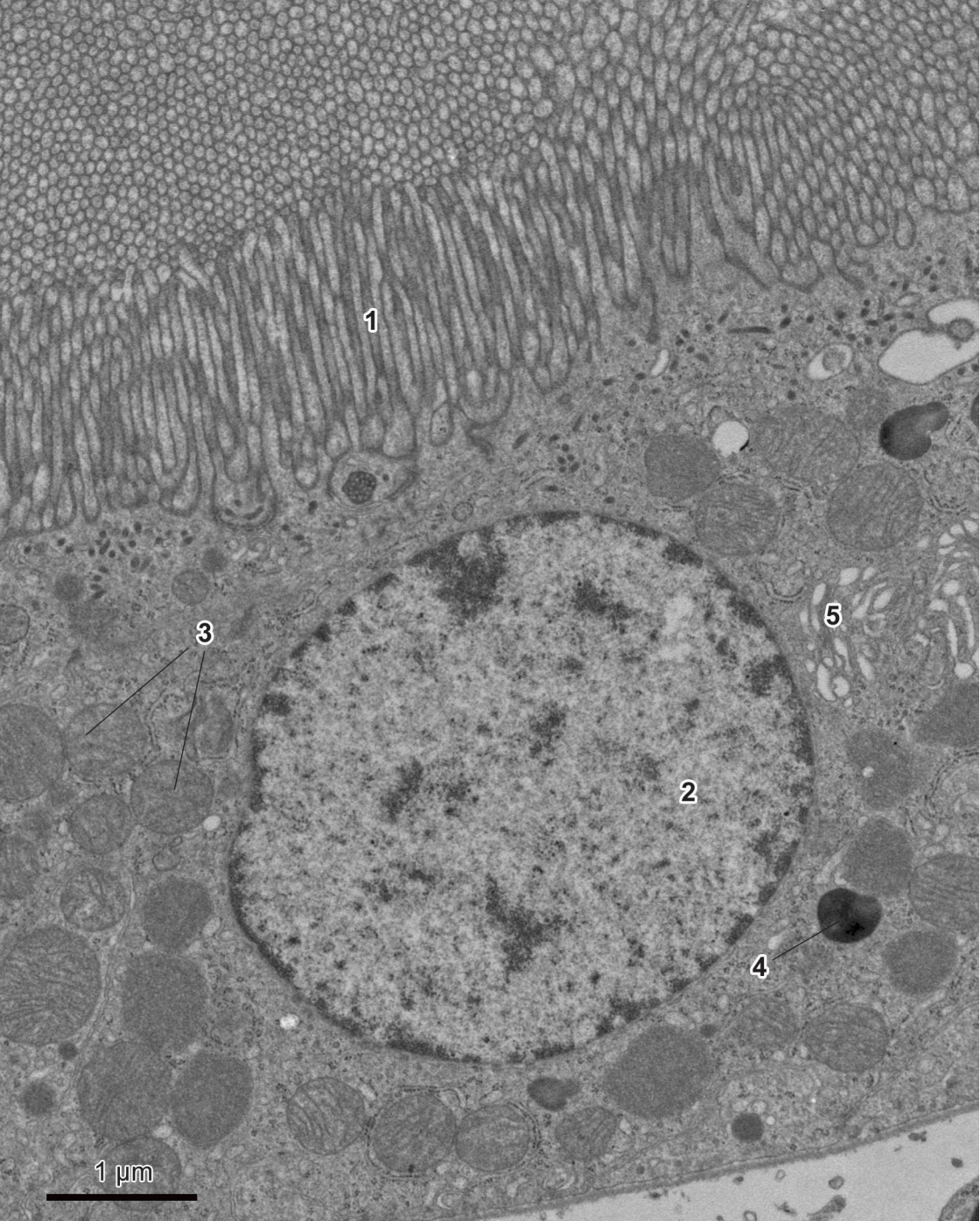


Volný povrch epitelu s mikrokly – free epithelial surface with microvilli. *Endometrium*.
(1) mikrokly – microvilli, (2) glykokalyx – glycocalyx, (3) mezibuněčné spoje – intercellular junctions.



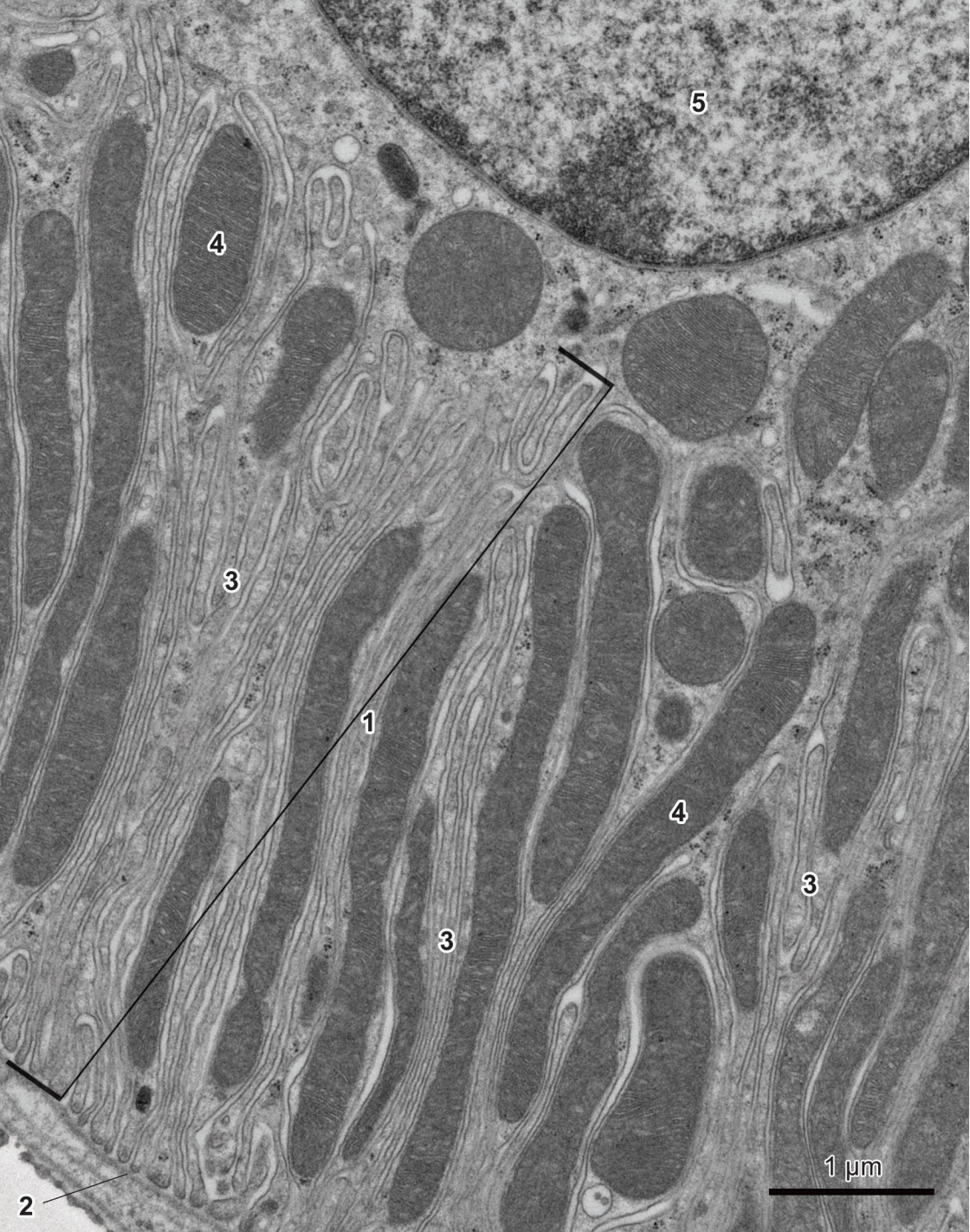
Apikální povrch enterocytů s žíhaným lemem (kutikulou) – apical surface of enterocytes with striated border (cuticle). *Instestinum tenue*.

(1) mikrokly žíhaného lemu – microvilli of striated border, (2) aktinová kortikální síť – actin terminal web, (3) terminální lišta – terminal bar, (4) interdigitace – interdigitations, (5) drsné endoplazmatické retikulum – rough endoplasmic reticulum, (6) mitochondrie – mitochondria.



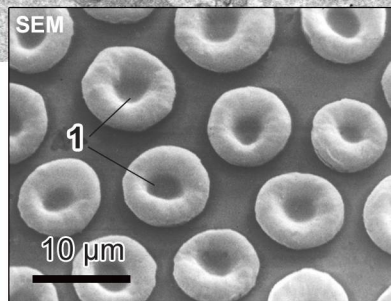
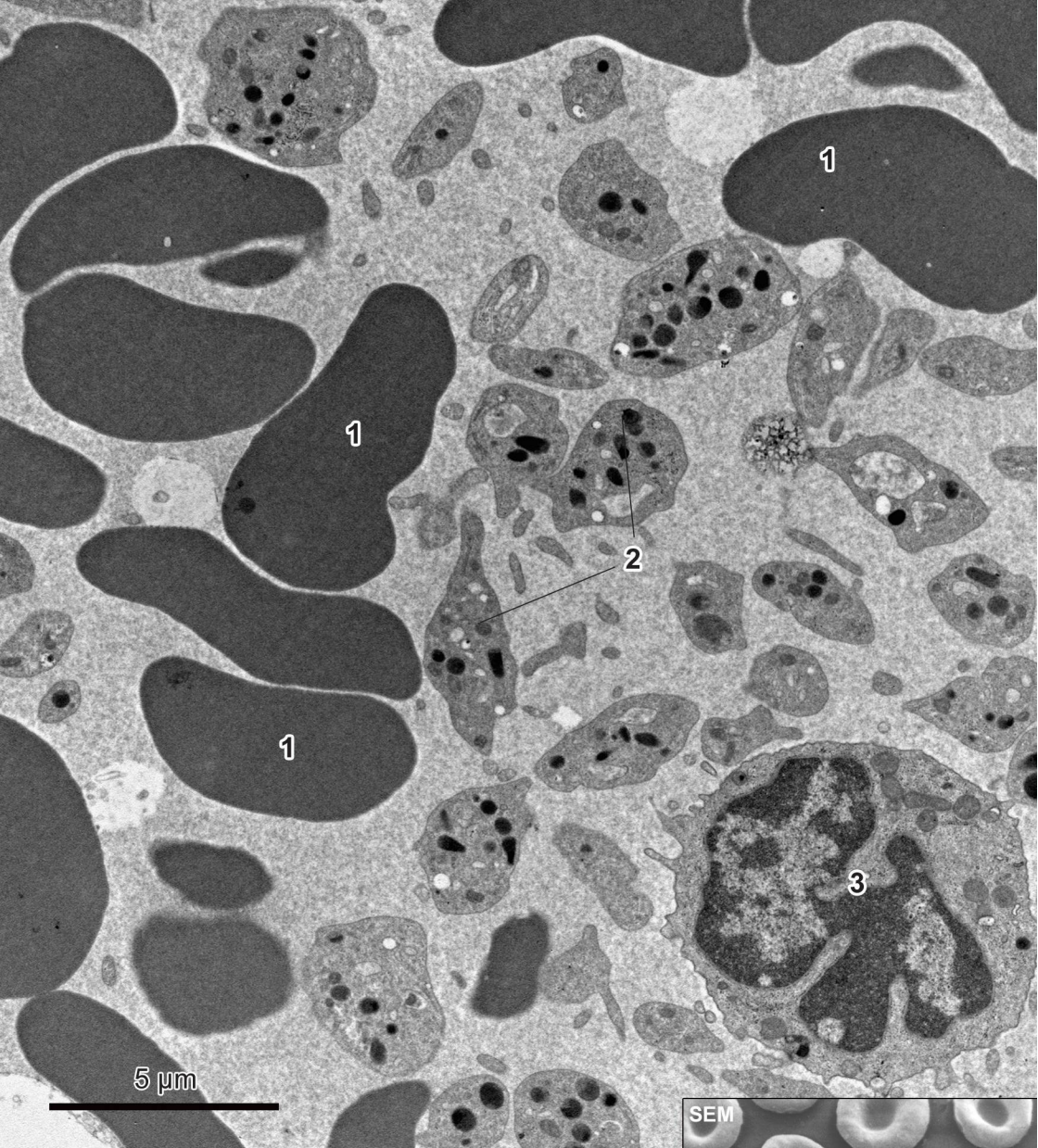
Apikální povrch epitelových buněk s kartáčovým lemem – apical surface of epithelial cells with brush border. *Ren. Tubulus proximalis*.

(1) mikroklyky kartáčového lemu – microvilli of brush border, (2) jádro – nucleus, (3) mitochondrie – mitochondria, (4) sekundární lyzozom – secondary lysosome, (5) Golgiho aparát – Golgi apparatus.



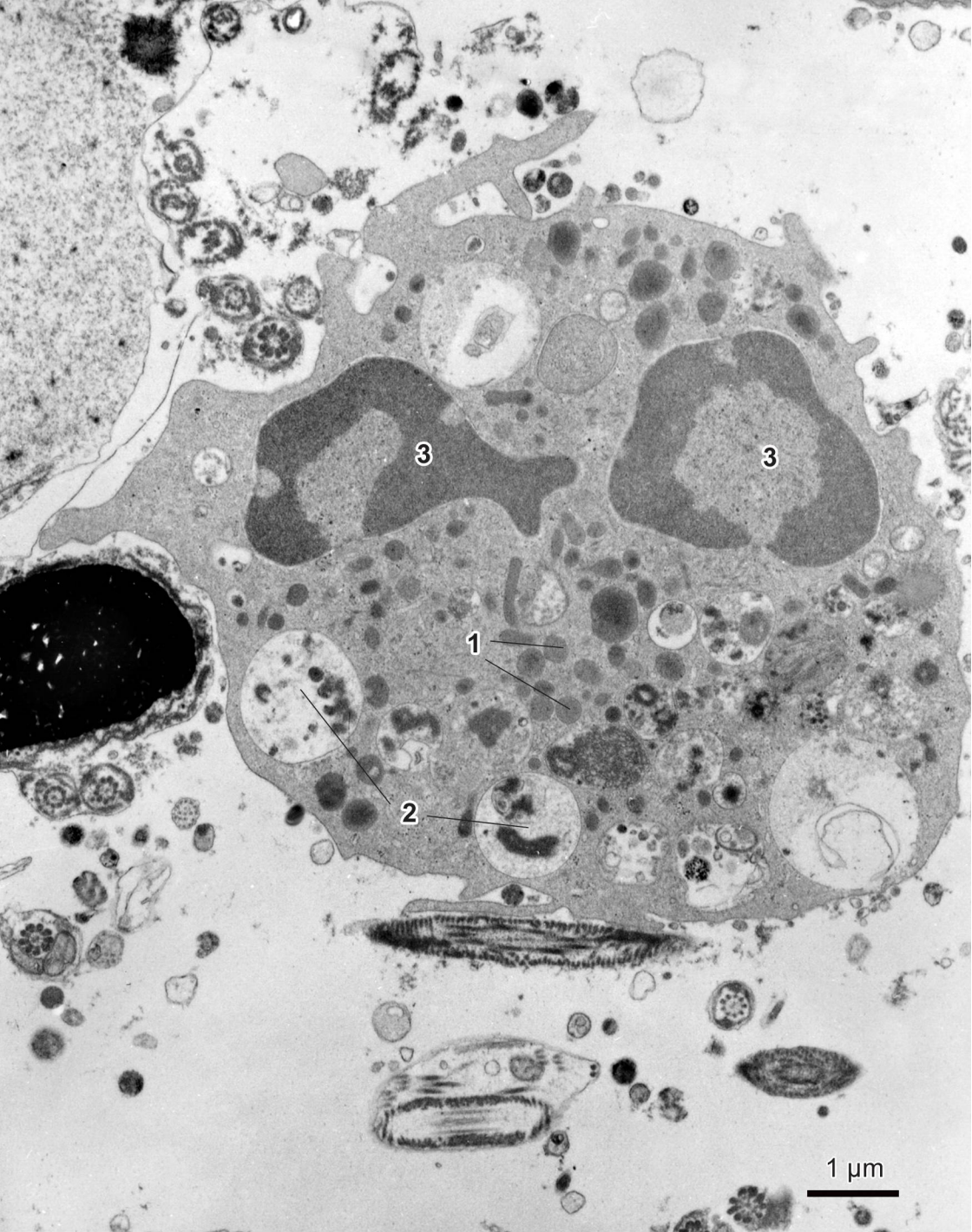
Bazální labyrint – basal labyrinth. Ren. Tubulus distalis.

(1) bazální labyrint – basal labyrinth, (2) lamina basalis, (3) invaginace buněčné membrány – invaginations of plasma membrane, (4) mitochondrie – mitochondria, (5) jádro – nucleus.



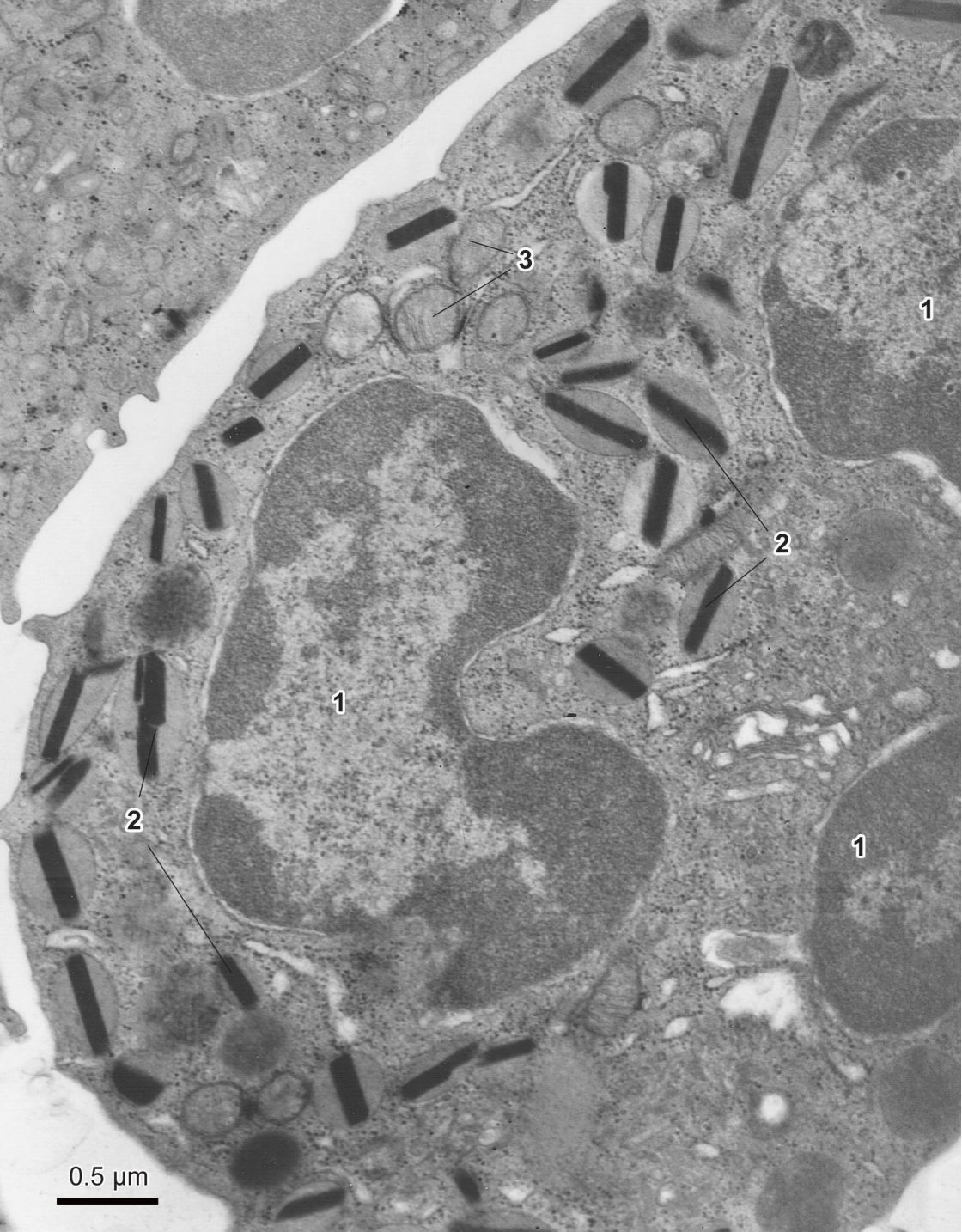
Krevní tělíska – blood corpuscles.

(1) červené krvinky (erythrocyty) – red blood cells (erythrocytes), (2) krevní destičky (trombocyty) – platelets (thrombocytes), (3) bílá krvinka (leukocyt) – white blood cell (leukocyte).



Neutrofilní granulocyt – neutrophilic granulocyte.

(1) specifická granula – specific granules, (2) fagosomy – phagosomes, (3) jaderné segmenty – nuclear segments.



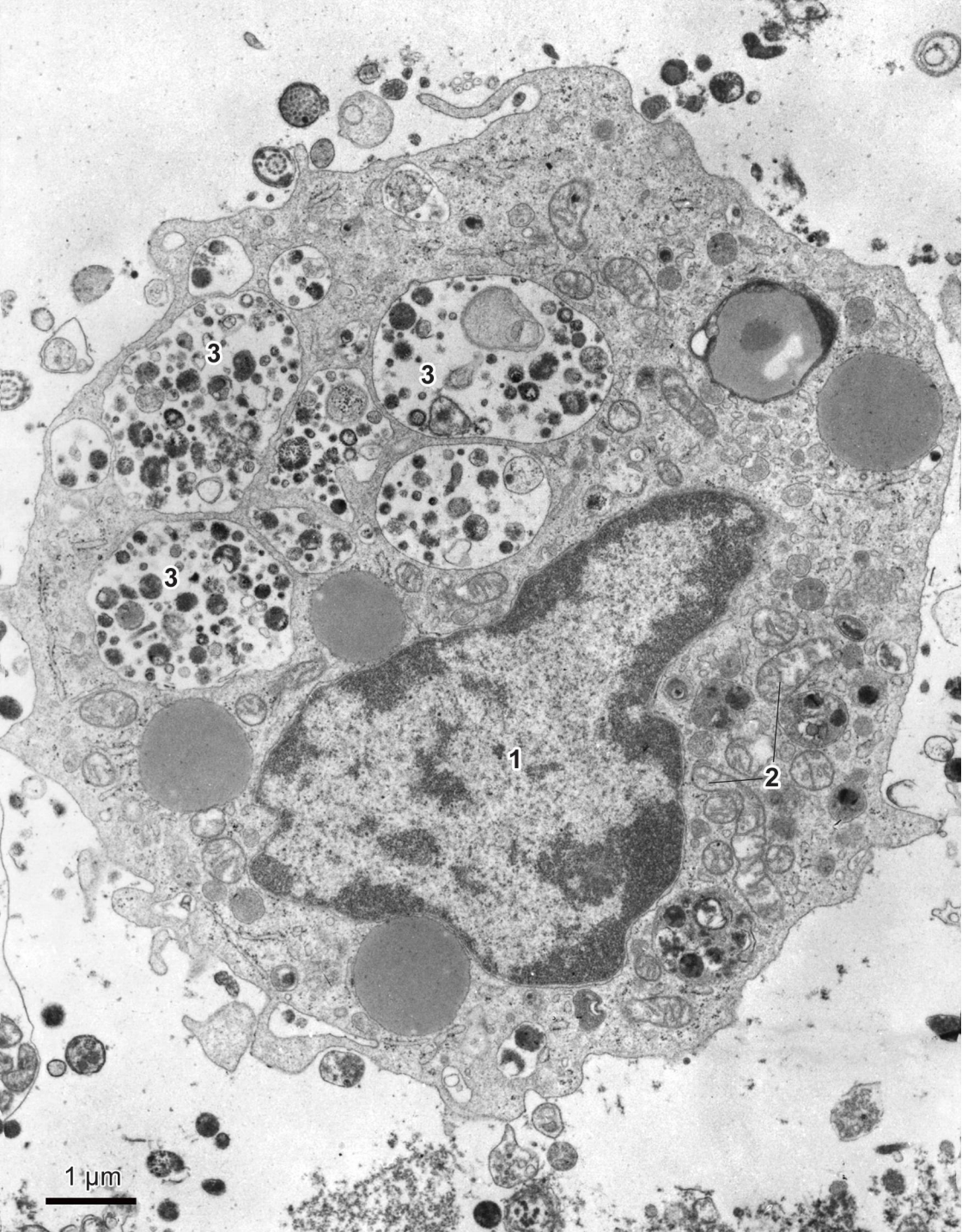
Eosinofilní granulocyt – eosinophilic granulocyte.

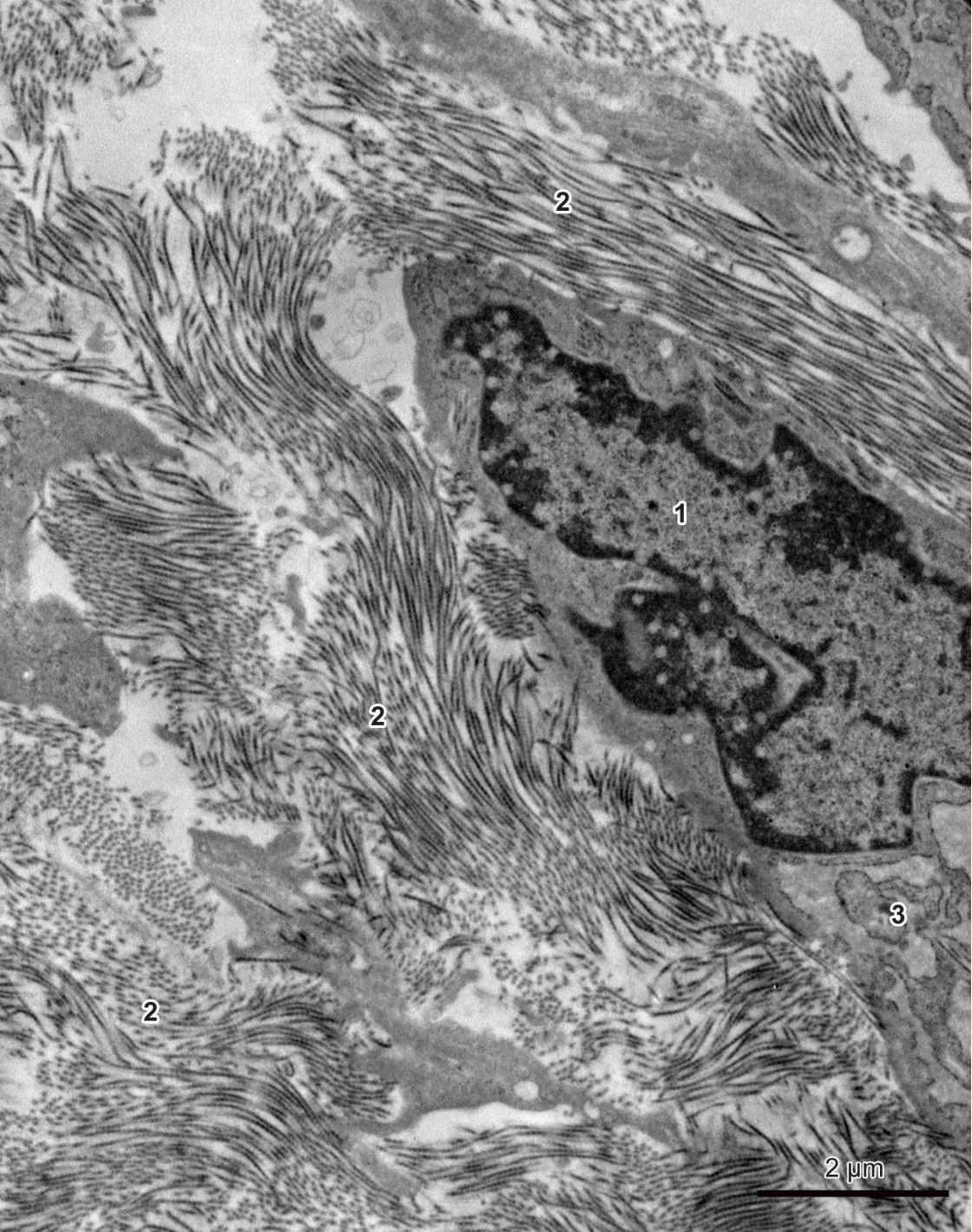
- (1) jaderné segmenty – nuclear segments, (2) specifická granula – specific granules, (3) mitochondrie – mitochondria.



Lymfocyt – lymphocyte.

(1) jádro – nucleus, (2) mitochondrie – mitochondria, (3) drsné endoplazmatické retikulum – rough endoplasmic reticulum.

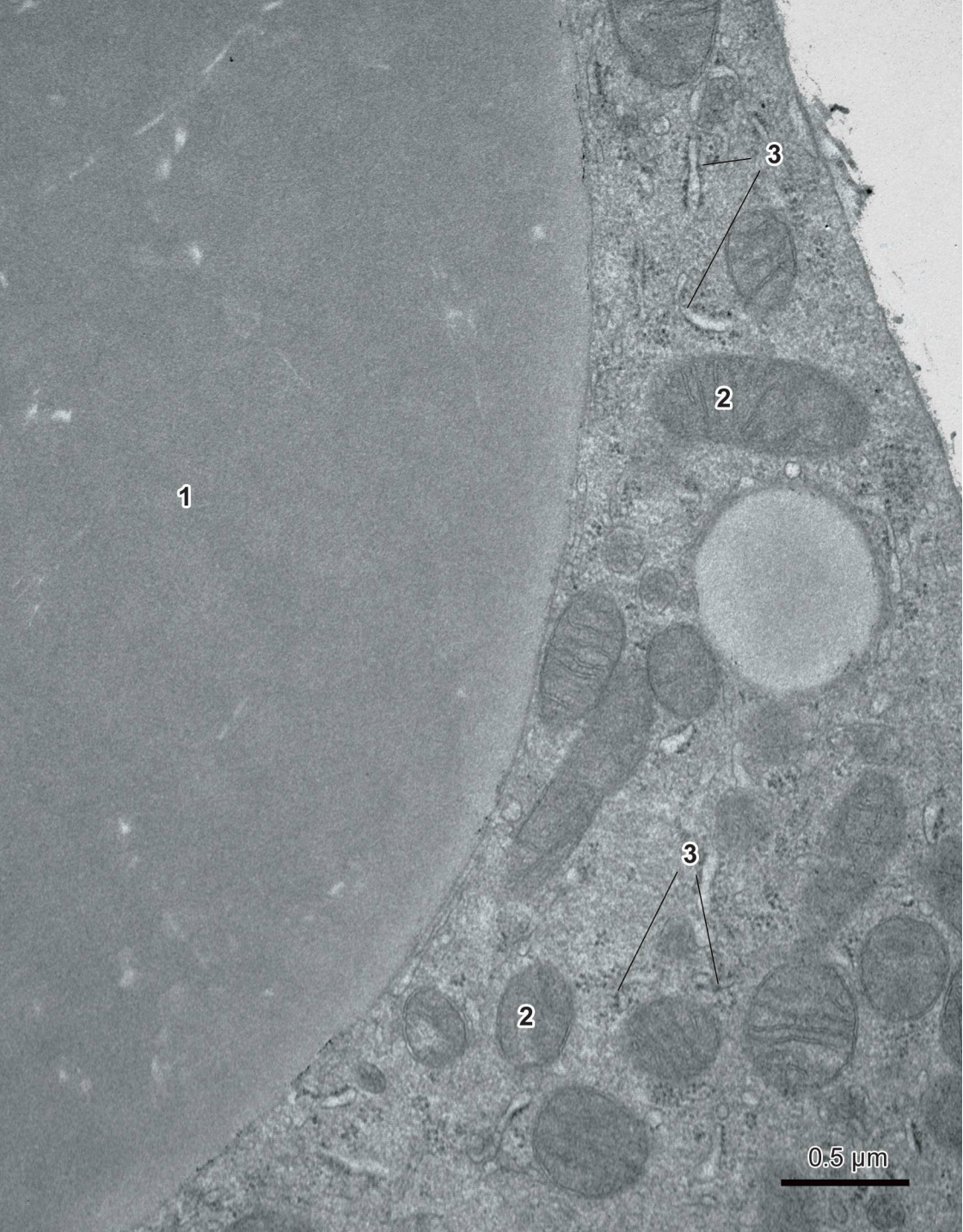




Řídké kolagenní vazivo – loose collagen connective tissue.

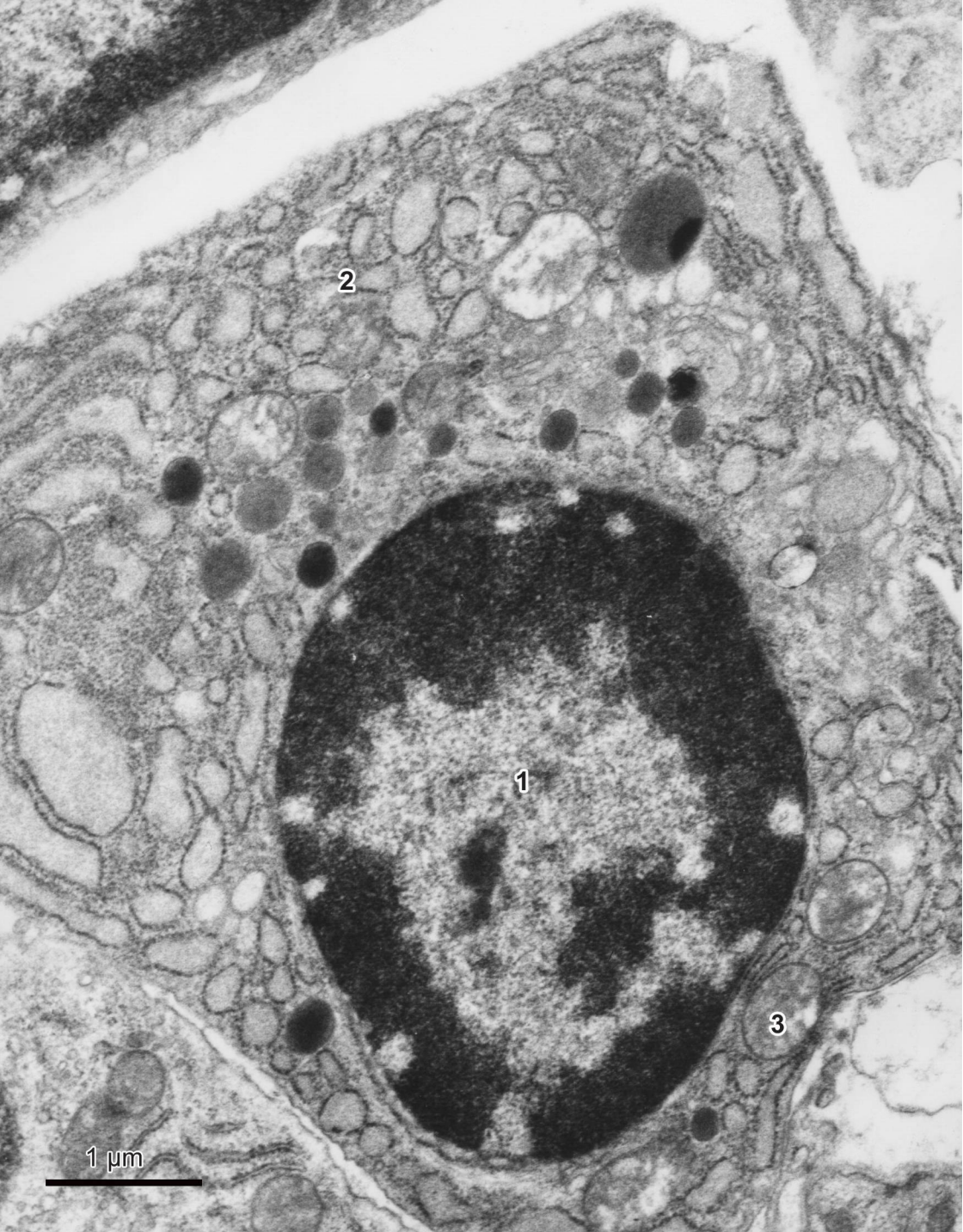
(1) jádro fibrocytu – nucleus of fibrocyte. (2) fibrily kolagenu I – collagen I fibrils, (3) drsné endoplazmatické retikulum – rough endoplasmic reticulum.





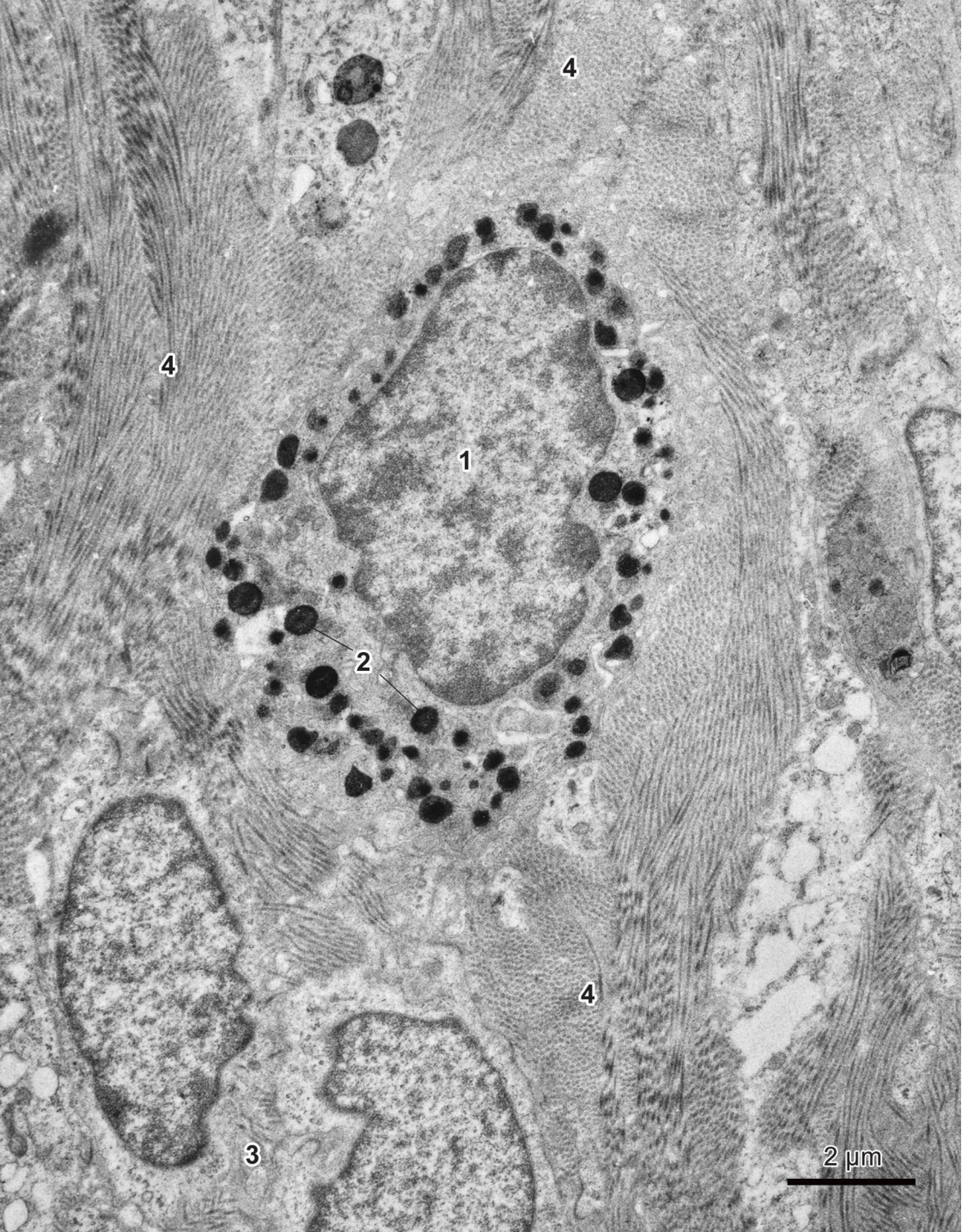
Tuková buňka (adipocyt) – fat cell (adipocyte).

(1) lipidová kapka – lipid droplet, (2) mitochondrie – mitochondria, (3) drsné endoplazmatické retikulum – rough endoplasmic reticulum.



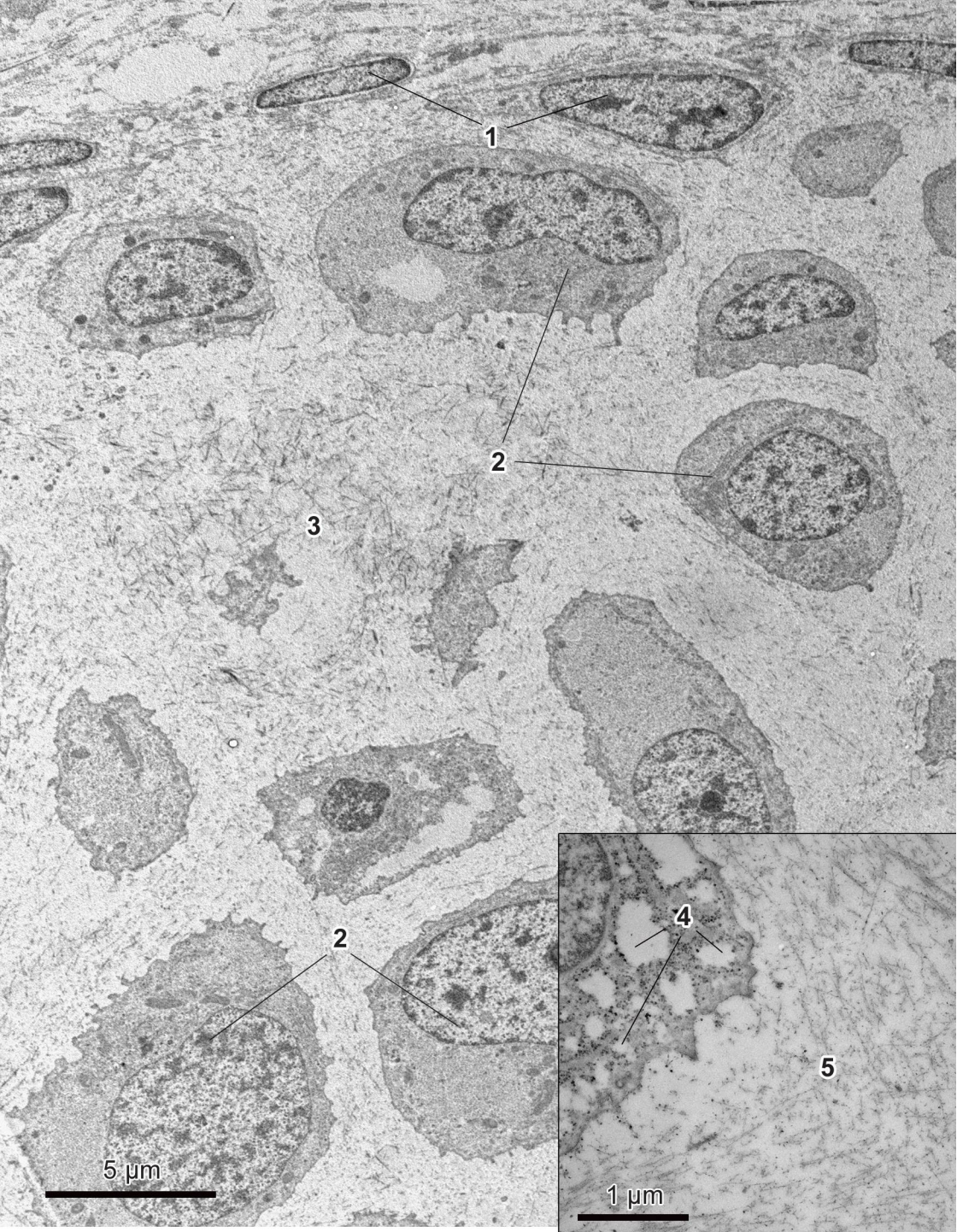
Plazmatická buňka – plasma cell.

(1) jádro – nucleus, (2) drsné endoplazmatické retikulum – rough endoplasmic reticulum, (3) mitochondrie – mitochondria.



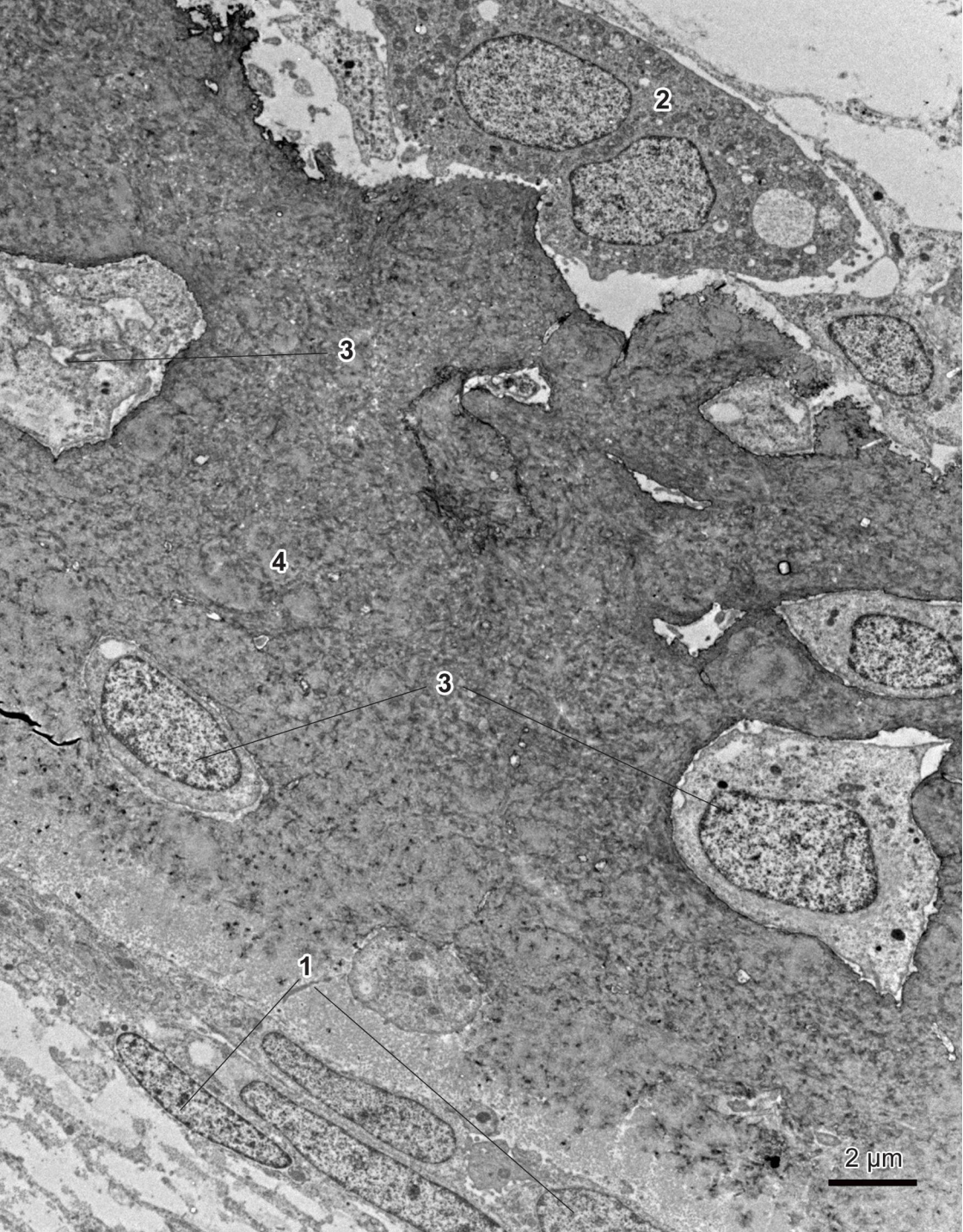
Žírná buňka a fibrocyty ve vazivu – mast cell and fibrocytes in connective tissue.

(1) jádro – nucleus, (2) denzní granula – dense granules, (3) fibrocyty – fibrocytes, (4) kolagenní vlákna – collagen fibers.



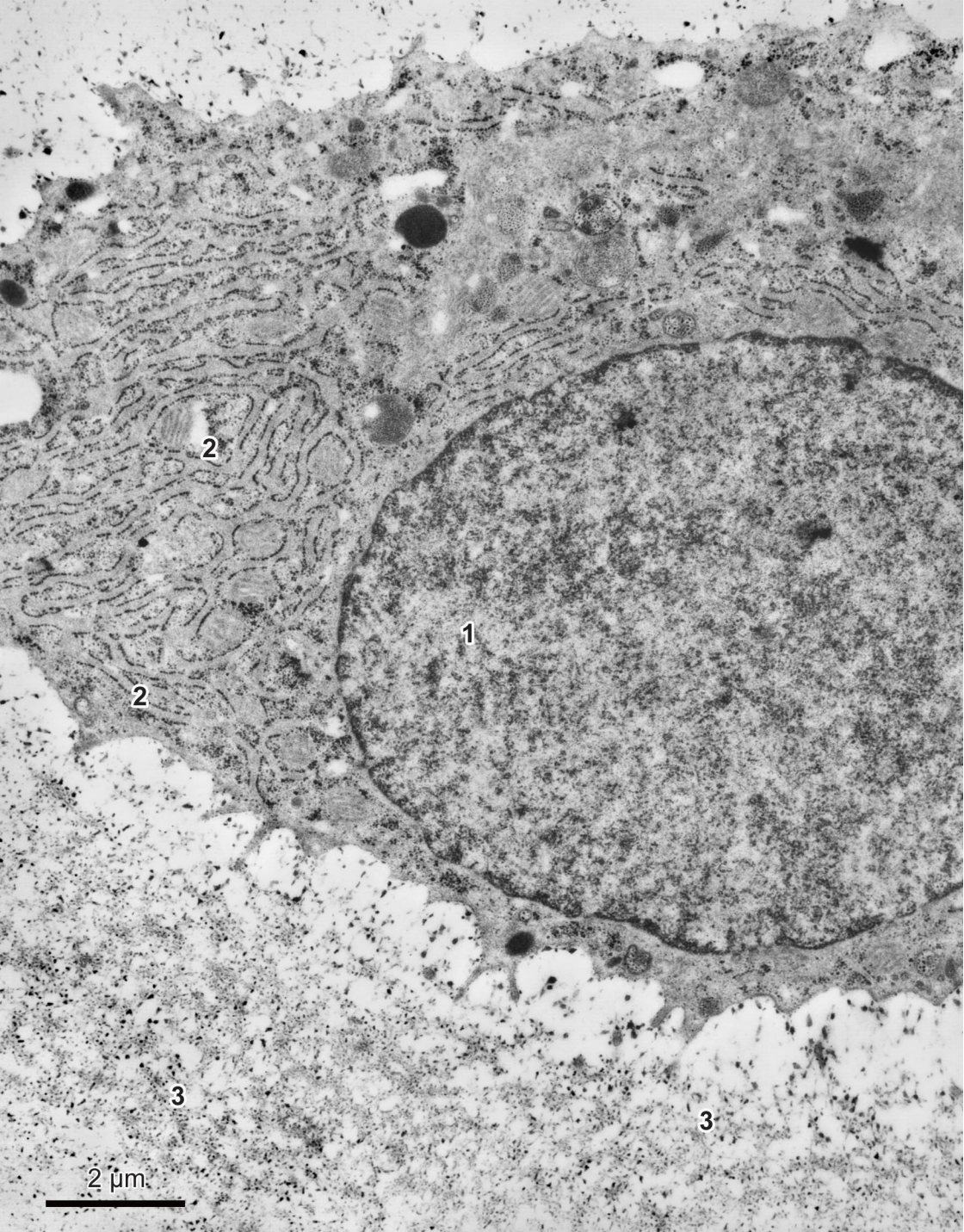
Hyalinní chrupavka – hyaline cartilage.*

(1) buňky perichondria – cells of perichondrium, (2) chondrocyty – chondrocytes, (3) extracelulární matrix – extracellular matrix, (4) drsné endoplazmatické retikulum – rough endoplasmic reticulum, (5) fibrily kolagenu II – collagen II fibrils.



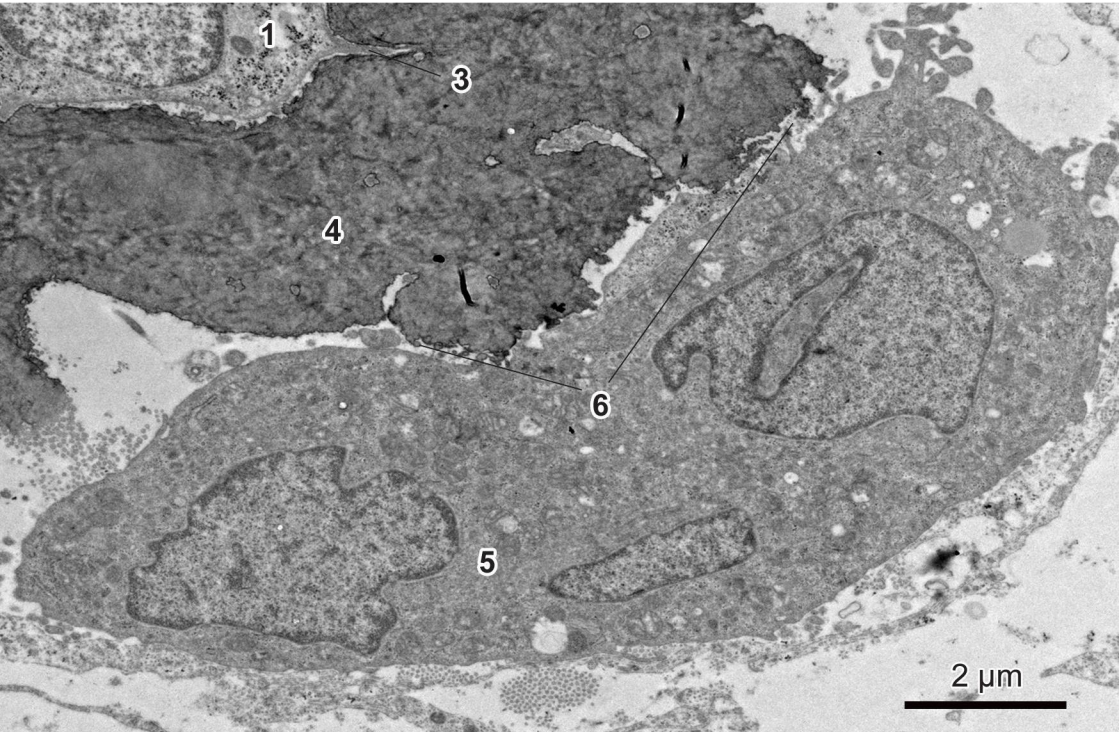
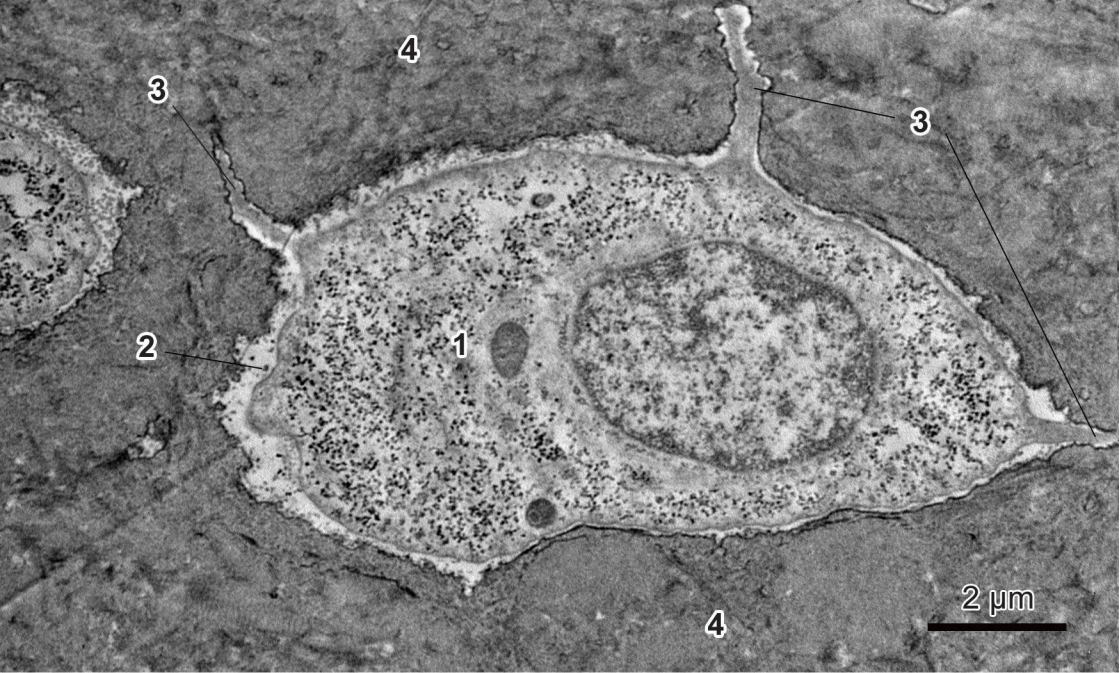
Kost – bone.*

(1) buňky periostu – periost cells, (2) osteoklast – osteoclast, (3) osteocyty – osteocytes, (4) kostní matrix – bone matrix.



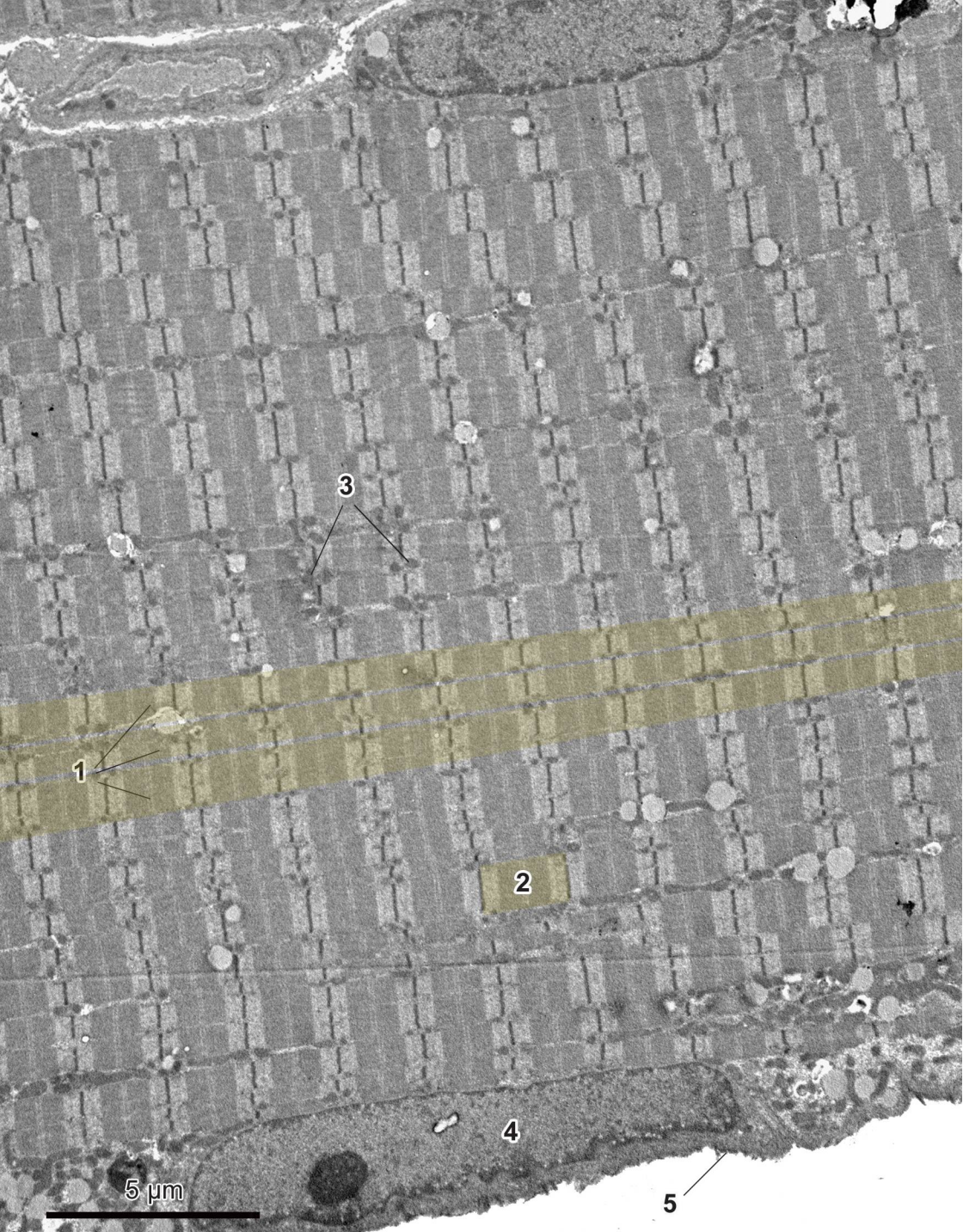
Osteoblast.

- (1) jádro – nucleus, (2) drsné endoplazmatické retikulum – rough endoplasmic reticulum, (3) osteoid.



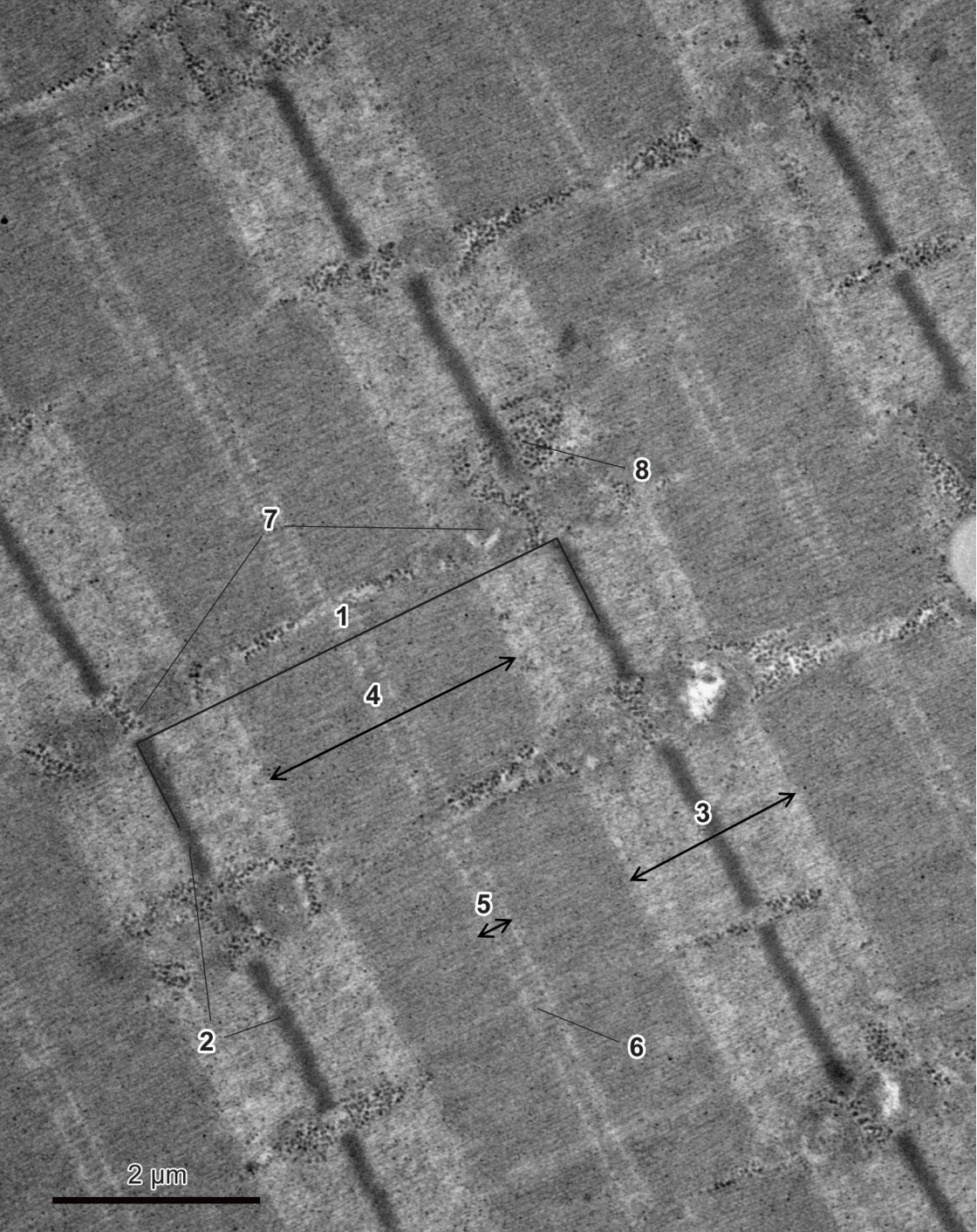
Osteocyt – osteocyte. Osteoklast – osteoclast.*

(1) osteocyt – osteocyte, (2) lakuna osteocytu – osteocyte lacuna, (3) *canaliculi ossium*, (4) kostní matrix – bone matrix, (5) osteoklast – osteoclast, (6) Howshipova resorpční lakuna – Howship resorption lacuna.



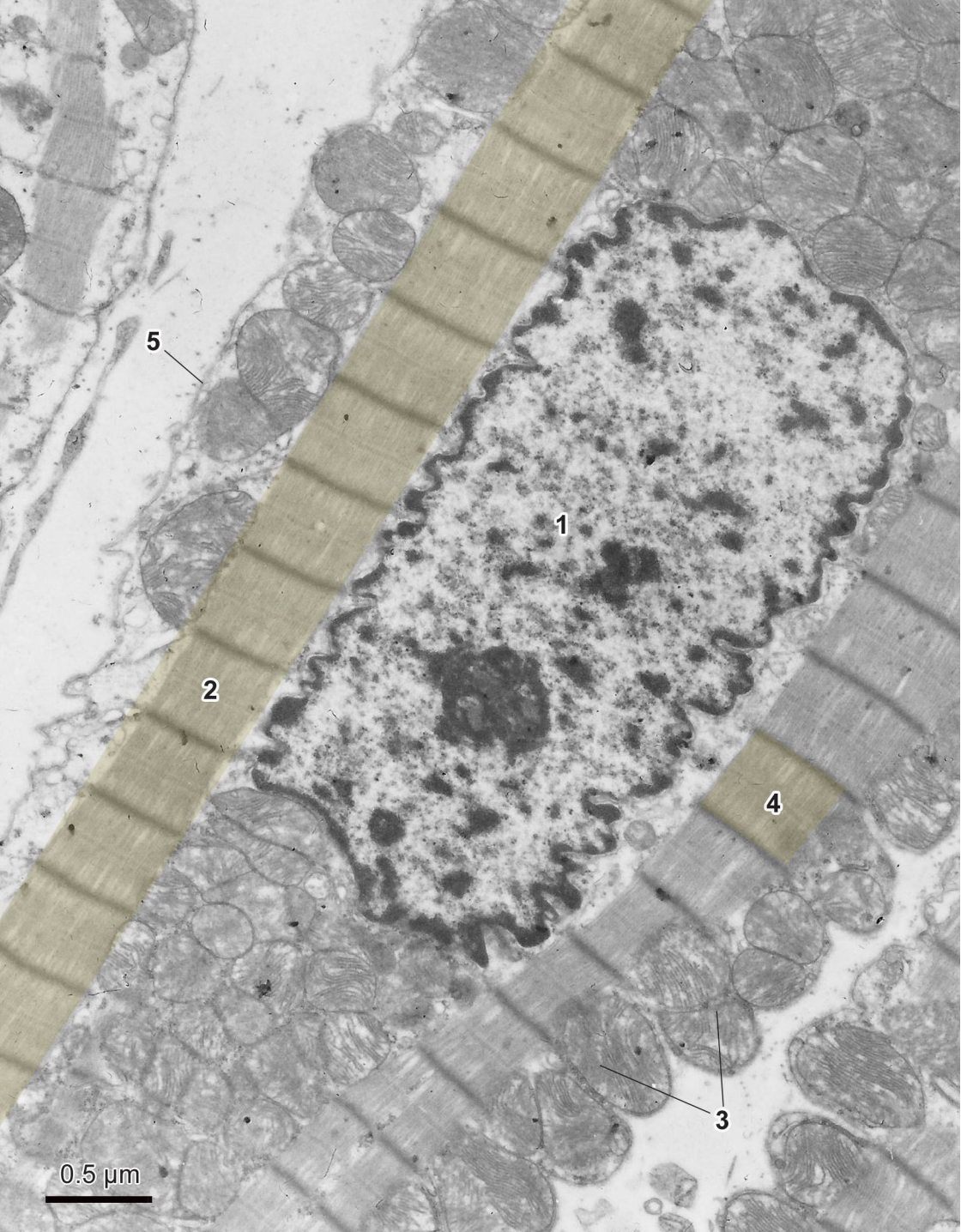
Kosterní svalové vlákno (rhabdomyocyt) – skeletal muscle fiber (rhabdomyocyte).

(1) myofibrily – myofibrils (2) sarkomera – sarcomere, (3) mitochondrie – mitochondria, (4) jádro – nucleus, (5) sarkolema – sarcolemma.



Myofibrily rhabdomyocytu – myofibrils of rhabdomyocyte.

(1) sarkomera – sarcomere, (2) Z-linie – Z-line, (3) I-proužek – I-band, (4) A-proužek – A-band, (5) H-zóna – H-zone, (6) M-linie – M-line, (7) mitochondrie – mitochondria, (8) β granula glykogenu – glycogen β granules.



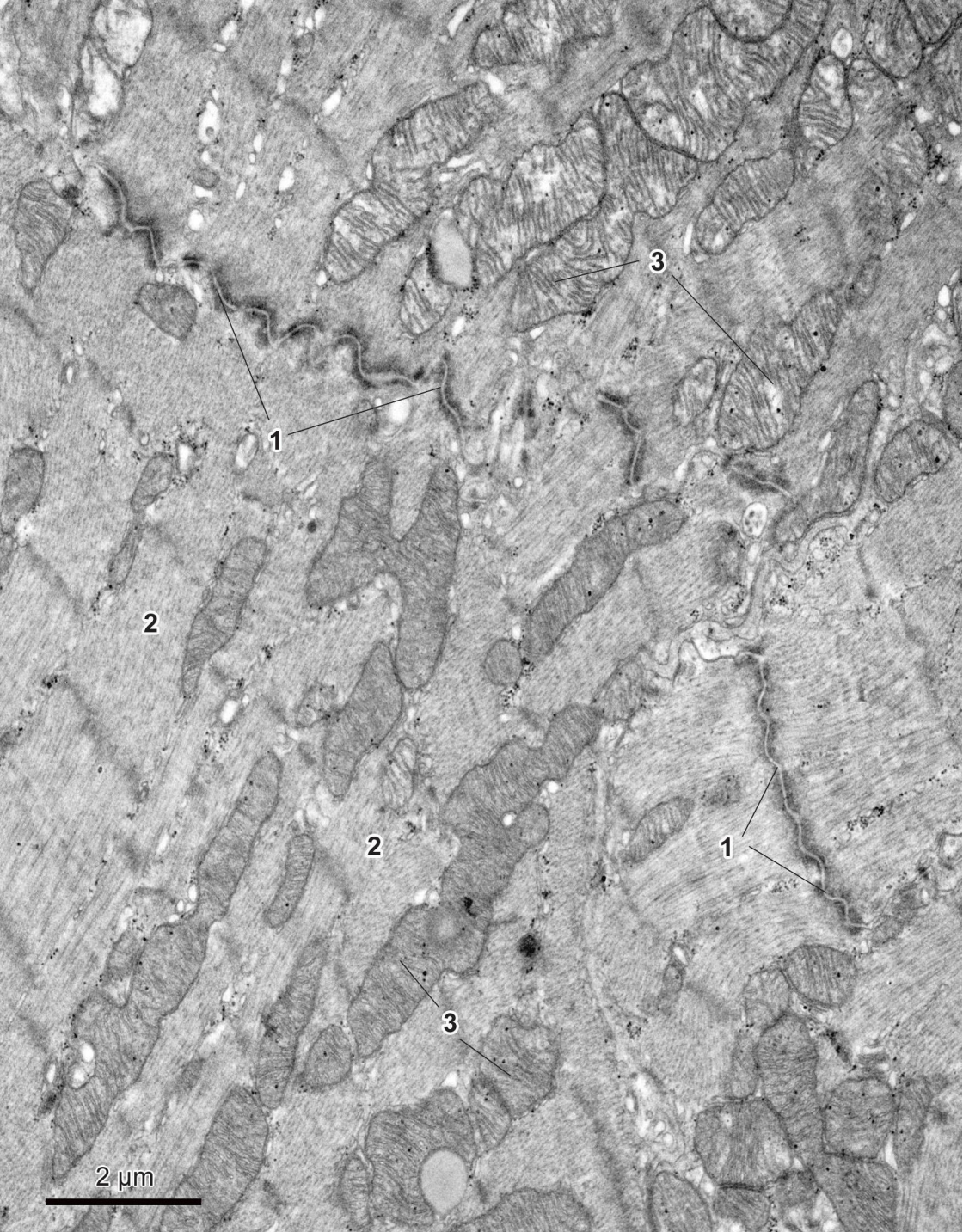
Kardiomyocyt – cardiomyocyte.

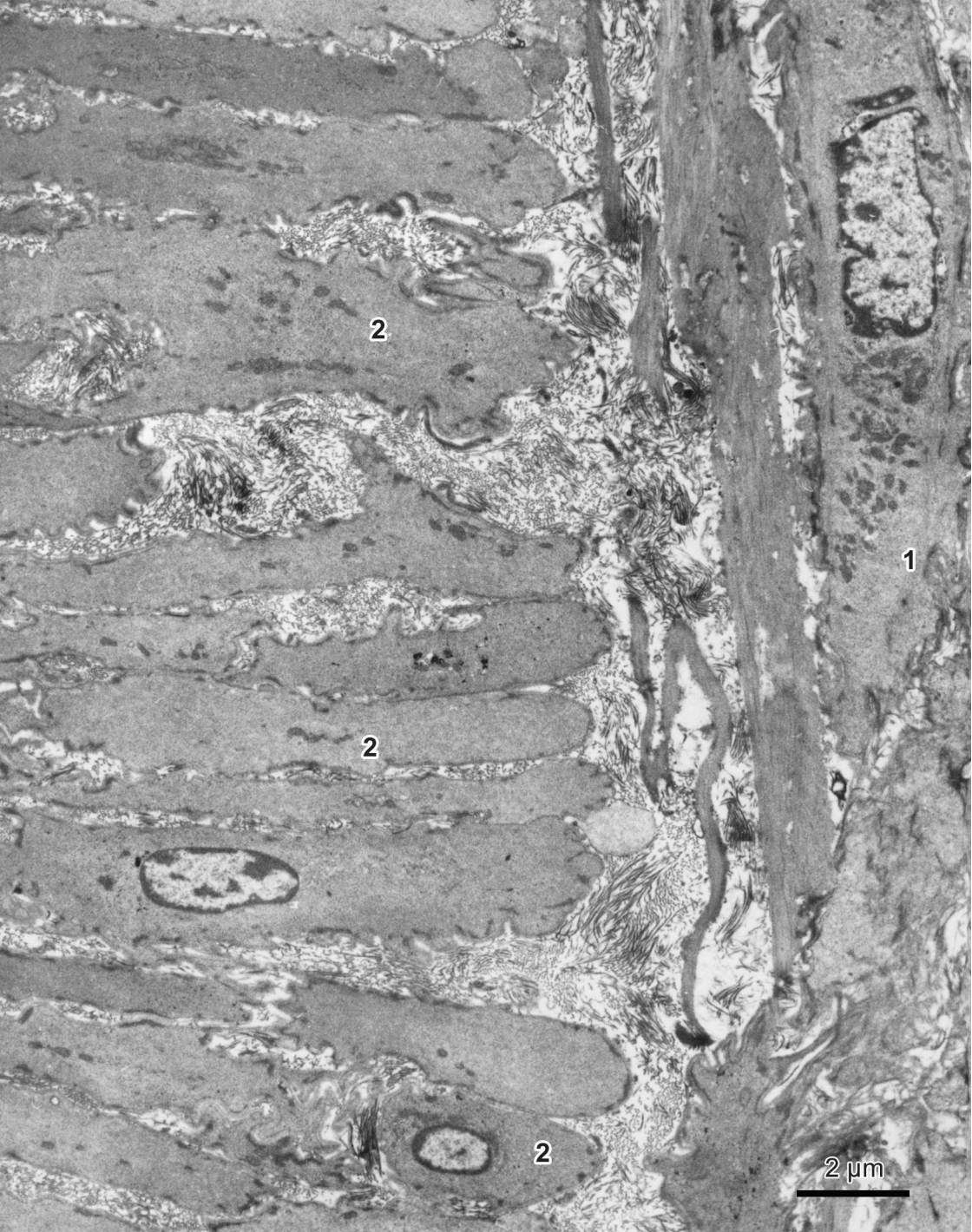
(1) jádro – nucleus, (2) myofibrily – myofibrils, (3) mitochondrie – mitochondria, (4) sarkomera – sarcomere, (5) sarkolema – sarcolemma.



Myofibrily kardiomyocytu – myofibrils of cardiomyocyte.

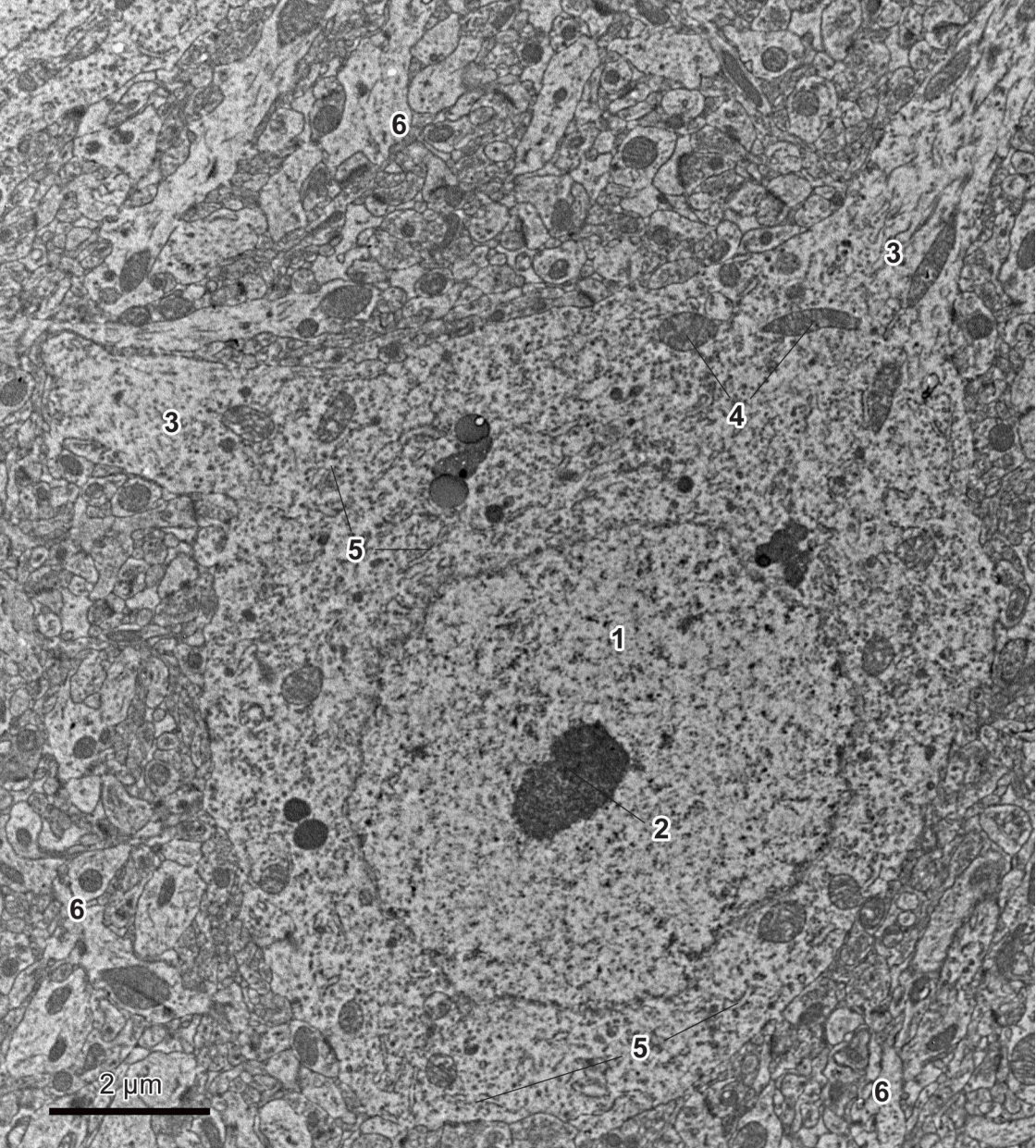
(1) sarkomera – sarcomere, (2) Z-linie – Z-line, (3) I-proužek – I-band, (4) A-proužek – A-band, (5) H-zóna – H-zone, (6) M-linie – M-line, (7) mitochondrie – mitochondria, (8) β granula glykogenu – glycogen β granules, (9) sarkoplazmatické retikulum – sarcoplasmic reticulum.





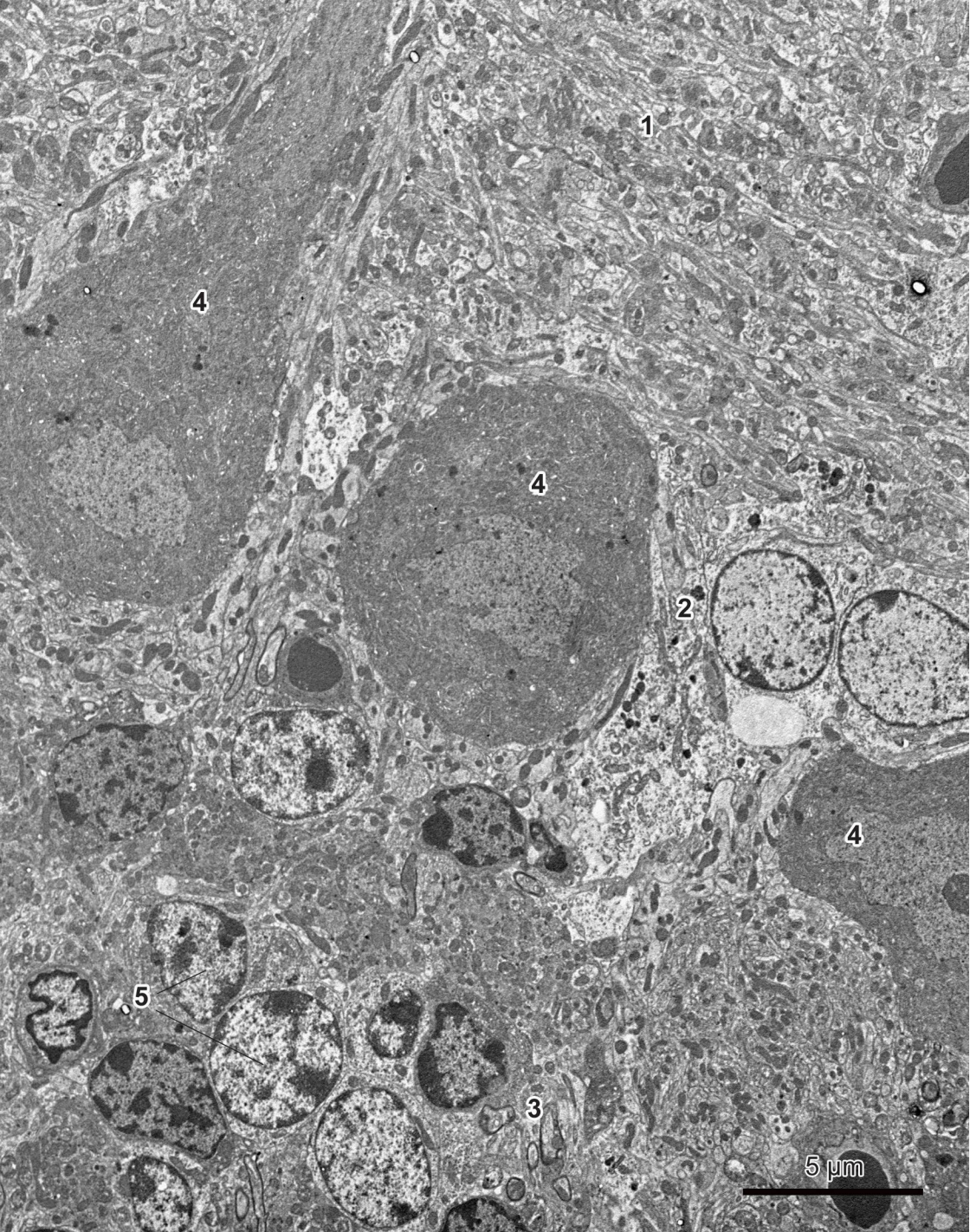
Leiomyocyty – leiomyocytes.

(1) podélný řez – longitudinal section, (2) příčný řez – cross section.



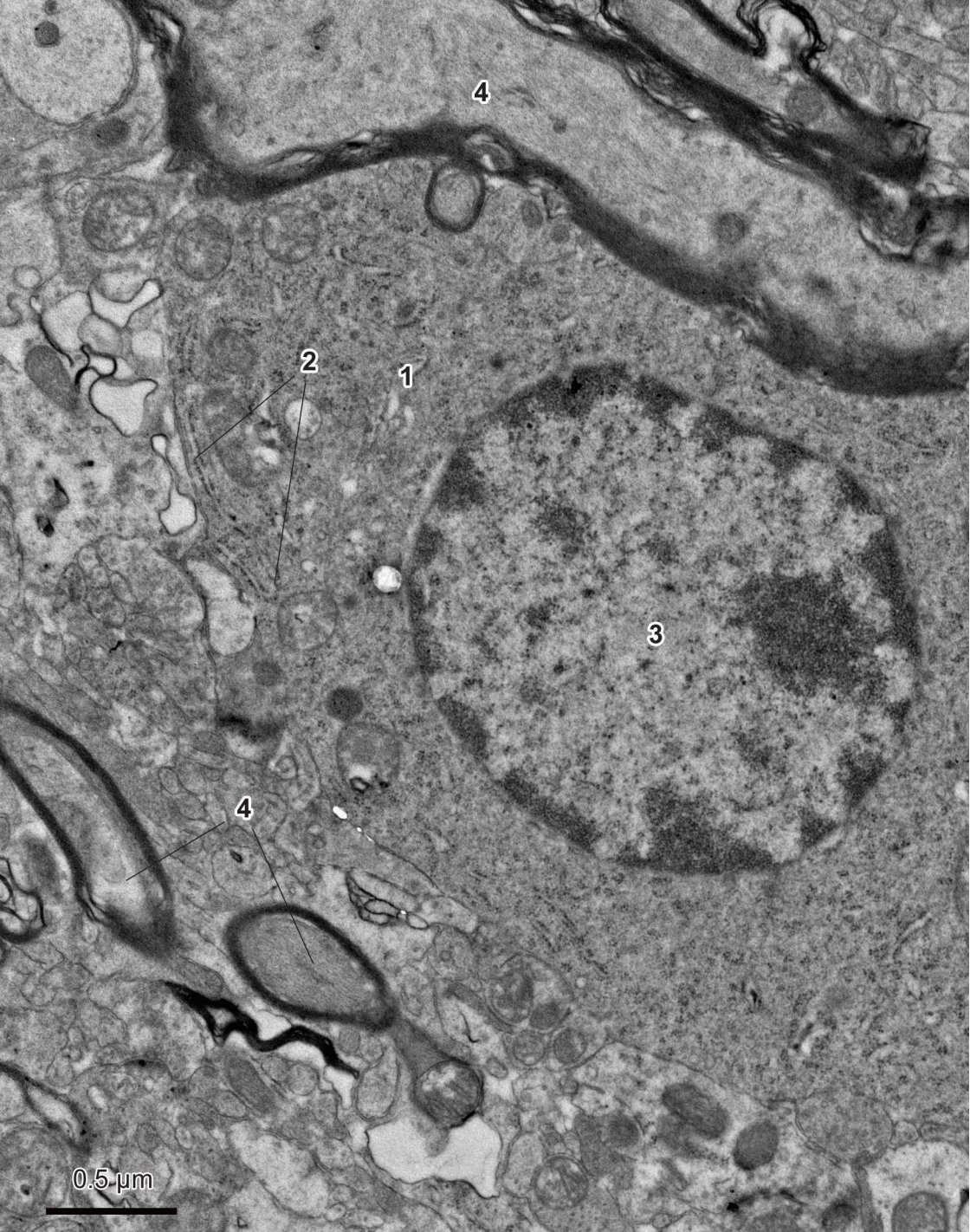
Neuron.

(1) jádro – nucleus, (2) jadérko – nucleolus, (3) dendrity – dendrites, (4) mitochondrie – mitochondria, (5) drsné endoplazmatické retikulum – rough endoplasmic reticulum, (6) neuropil.



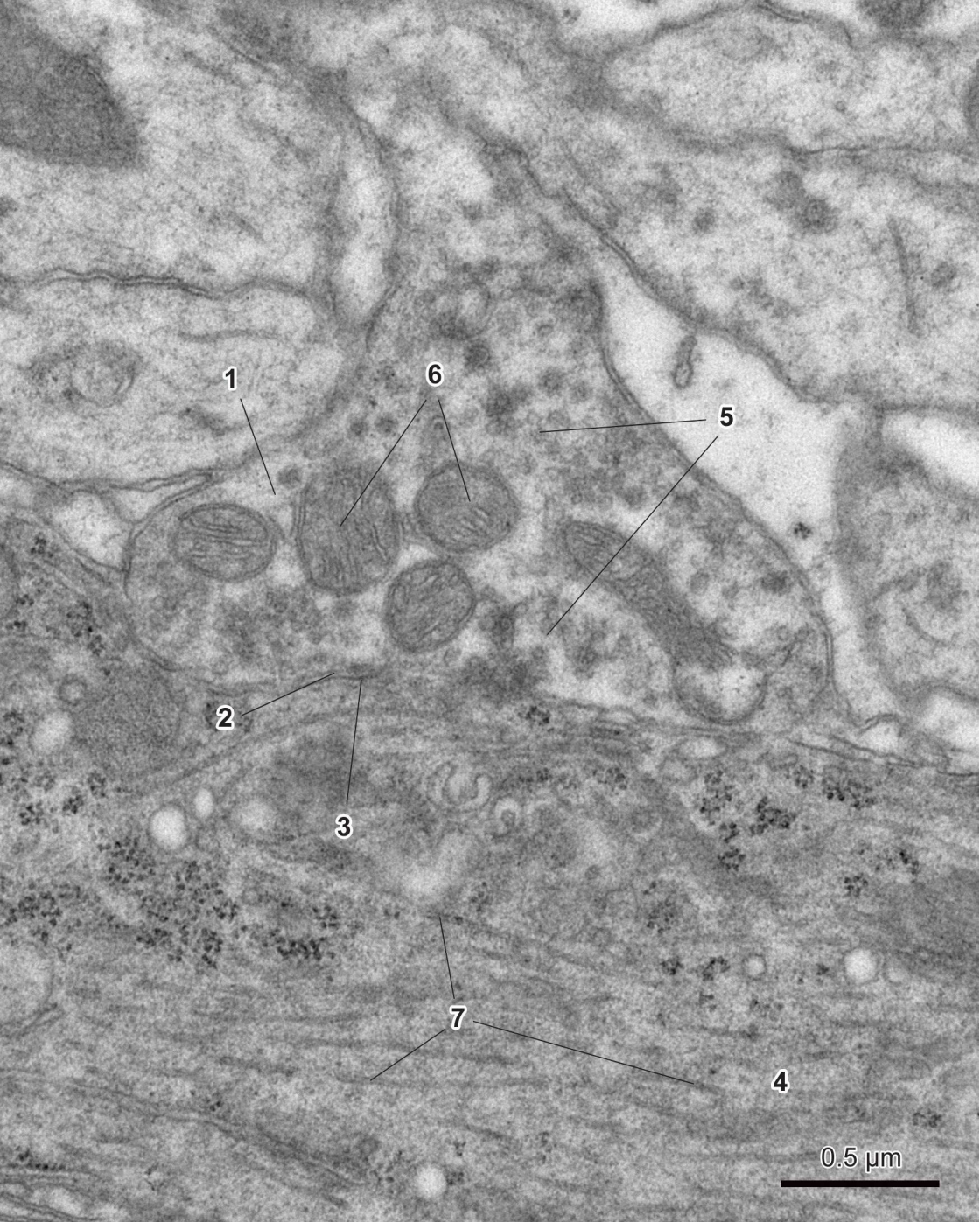
Neurony – neurons. Cortex cerebelli.

(1) *stratum moleculare*, (2) *stratum gangliosum*, (3) *stratum granulosum*, (4) Purkyňovy buňky – Purkinje cells, (5) malé zrnité buňky (neurony) – cerebellar granule cells (neurons).



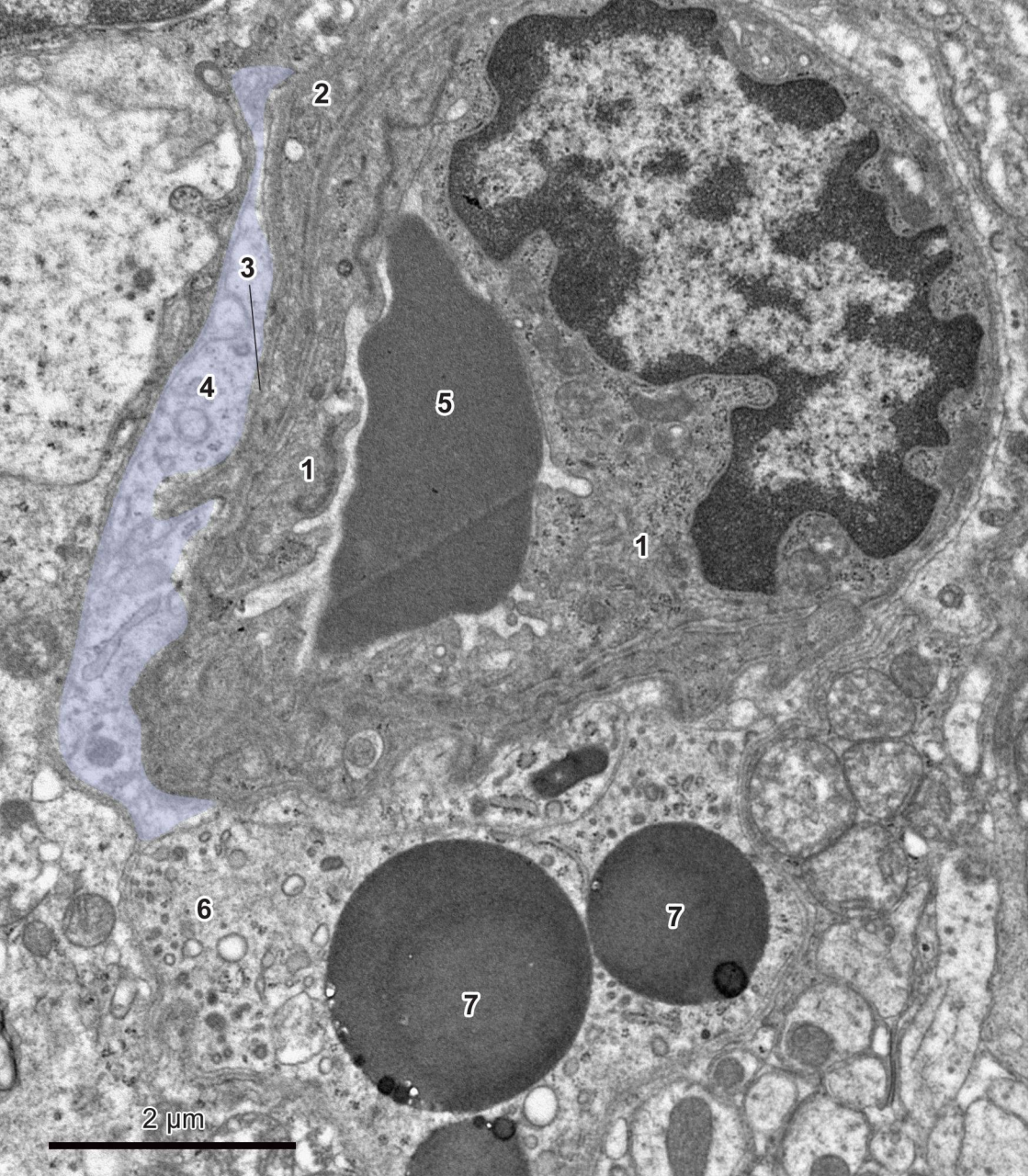
Oligodendrocyt – oligodendrocyte.

(1) cytoplazma oligodendrocytu – cytoplasm of oligodendrocyte, (2) drsné endoplazmatické retikulum – rough endoplasmic reticulum, (3) jádro – nucleus, (4) myelinizovaná nervová vlákna – myelinated nerve fibers.



Synapse – synopsis.

(1) presynaptické zakončení – presynaptic ending, (2) synaptická štěrбина – synaptic cleft, (3) postsynaptická membrána – postsynaptic membrane, (4) *perikaryon*, (5) synaptické váčky – synaptic vesicles, (6) mitochondrie – mitochondria, (7) mikrotubuly – microtubules.



Hematoencefalická bariéra – hematoencephalic barrier. *Cerebellum*.

(1) endotelová buňka – endothelial cell, (2) pericyt – pericyte, (3) *lamina basalis*, (4) perivaskulární výběžky astrocytu – astrocyte perivascular end feet, (5) erytrocyt v luminu kapiláry – erythrocyte in capillary lumen, (6) mikroglie – microglia, (7) fagosomy – phagosomes.



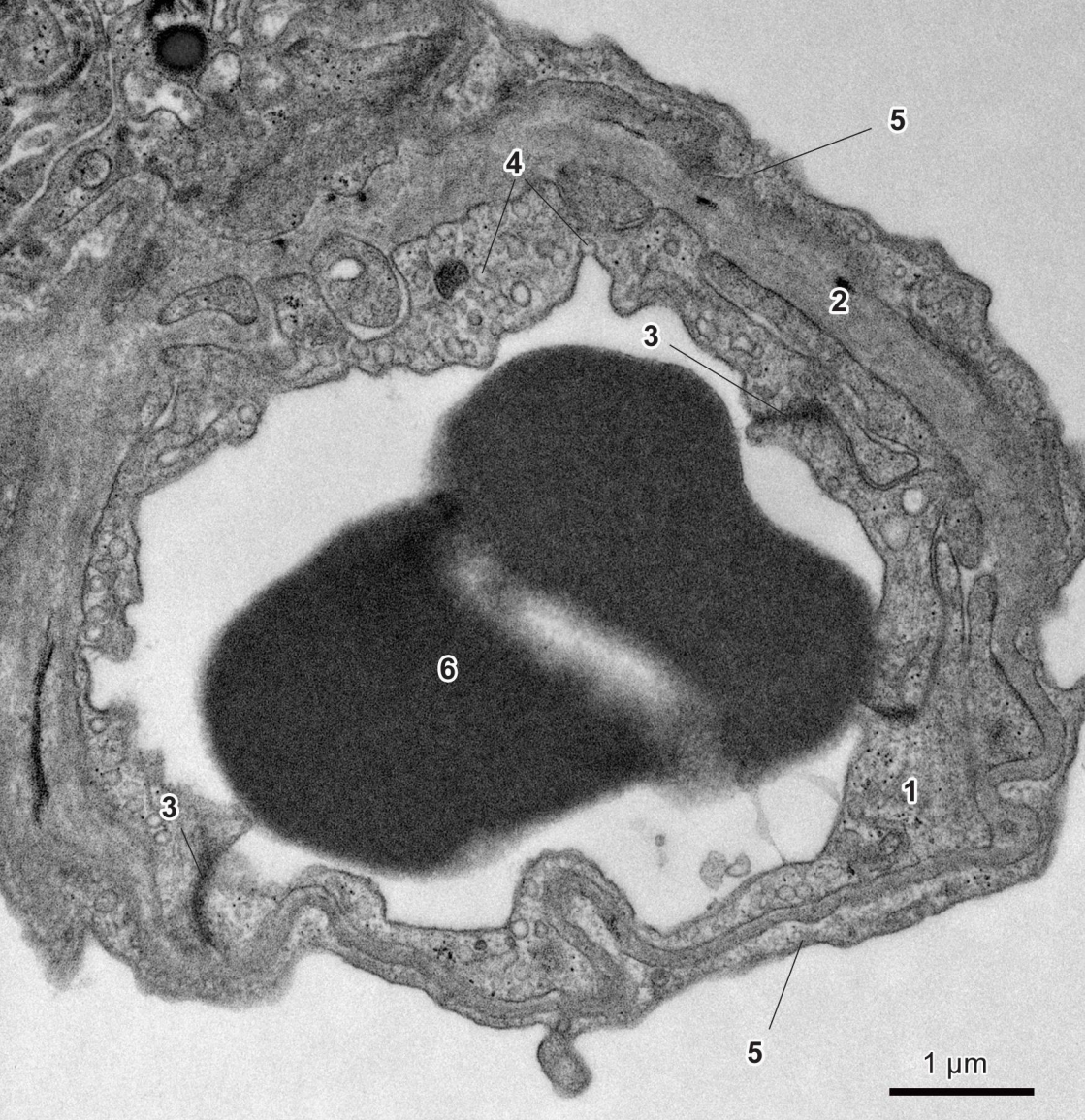
Myelinizovaný periferní nerv – myelinated peripheral nerve.

(1) axon, (2) myelinová pochva – myelin sheath, (3) jádro Schwannovy buňky – nucleus of Schwann cell, (4) mezaxon – mesaxon.



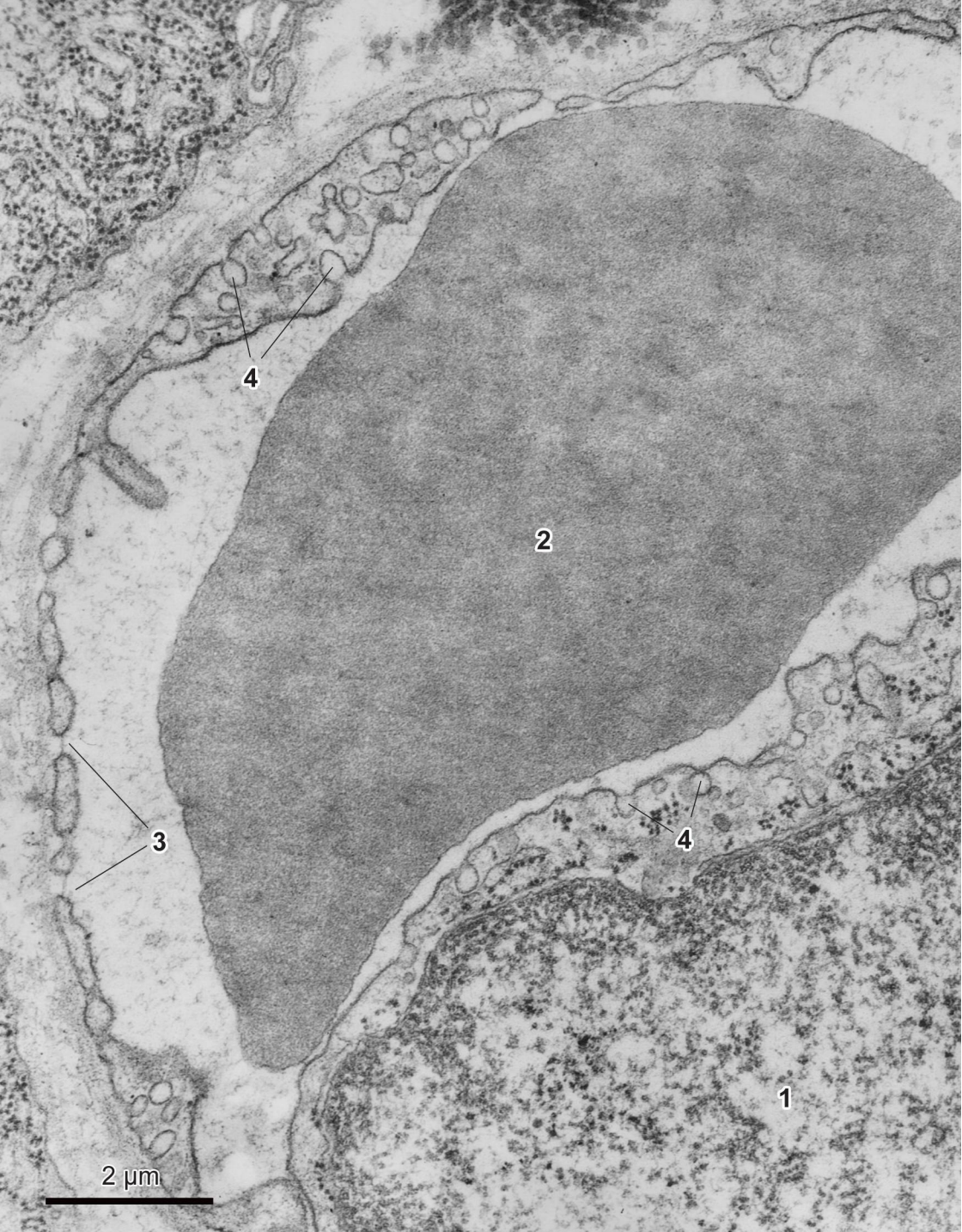
54 Smíšený periferní nerv – mixed peripheral nerve.

(1) nemyelinizované axony – nonmyelinated axons, (2) Schwannova buňka – Schwann cell, (3) myelinová pochva – myelin sheath, (4) Schwannova pochva – Schwann sheath.



Kapilára se souvislou výstelkou v plicním alveolu – continuous capillary in lung alveolus.

(1) endotelová buňka – endothelial cell, (2) splynuté bazální laminy – fused *laminae basales*, (3) mezibuněčné spoje endotelových buněk – intercellular junctions between endothelial cells, (4) pinocytární váčky – pinocytotic vesicles, (5) membránózní pneumocyt – membranous pneumocyte, (6) erytrocyt – erythrocyte.

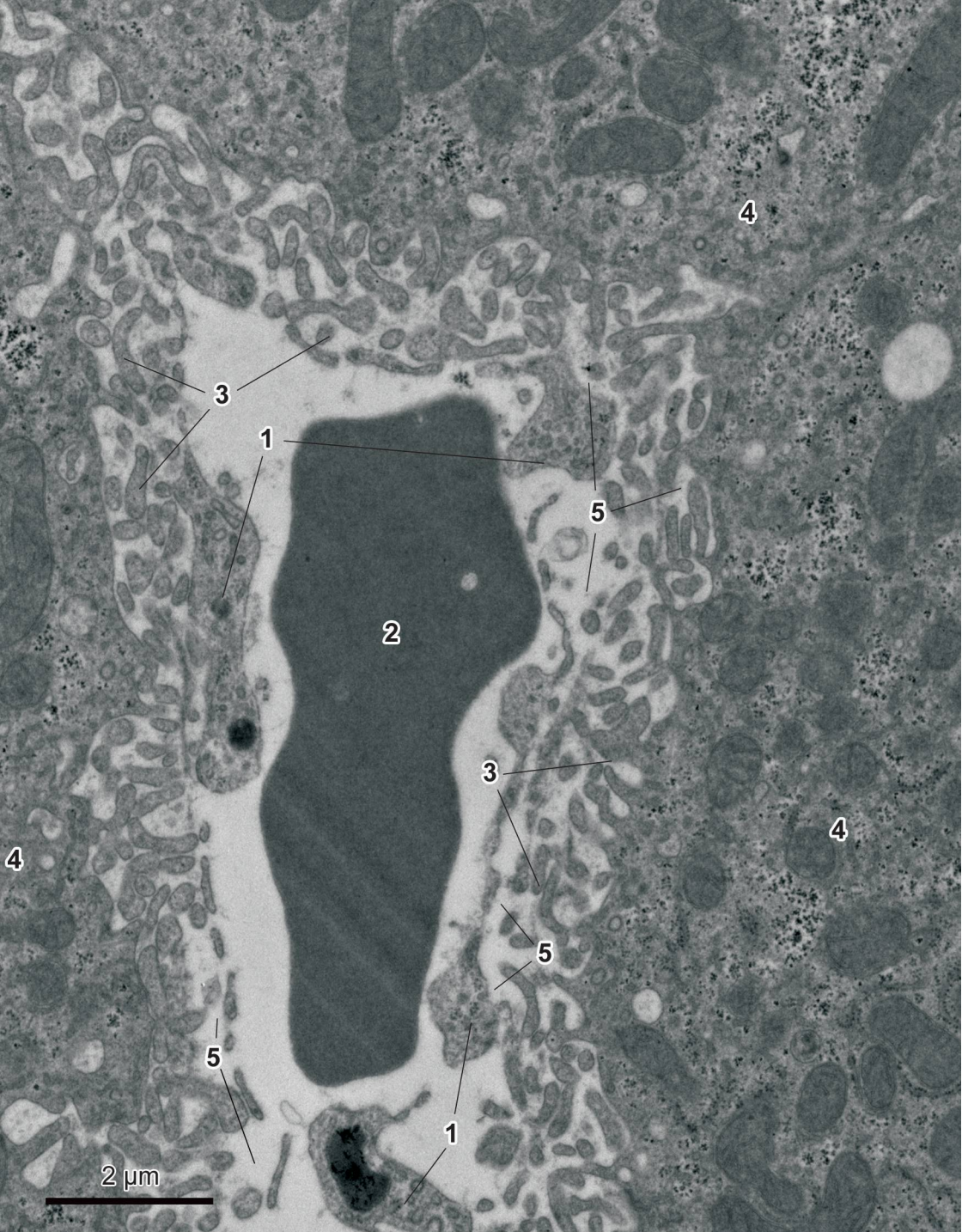


Fenestovaná kapilára – fenestrated capillary.

(1) jádro endotelové buňky – nucleus of endothelial cell, (2) erytrocyt – erythrocyte, (3) fenestrace – fenestrations, 4) pinocytární váčky – pinocytotic vesicles.

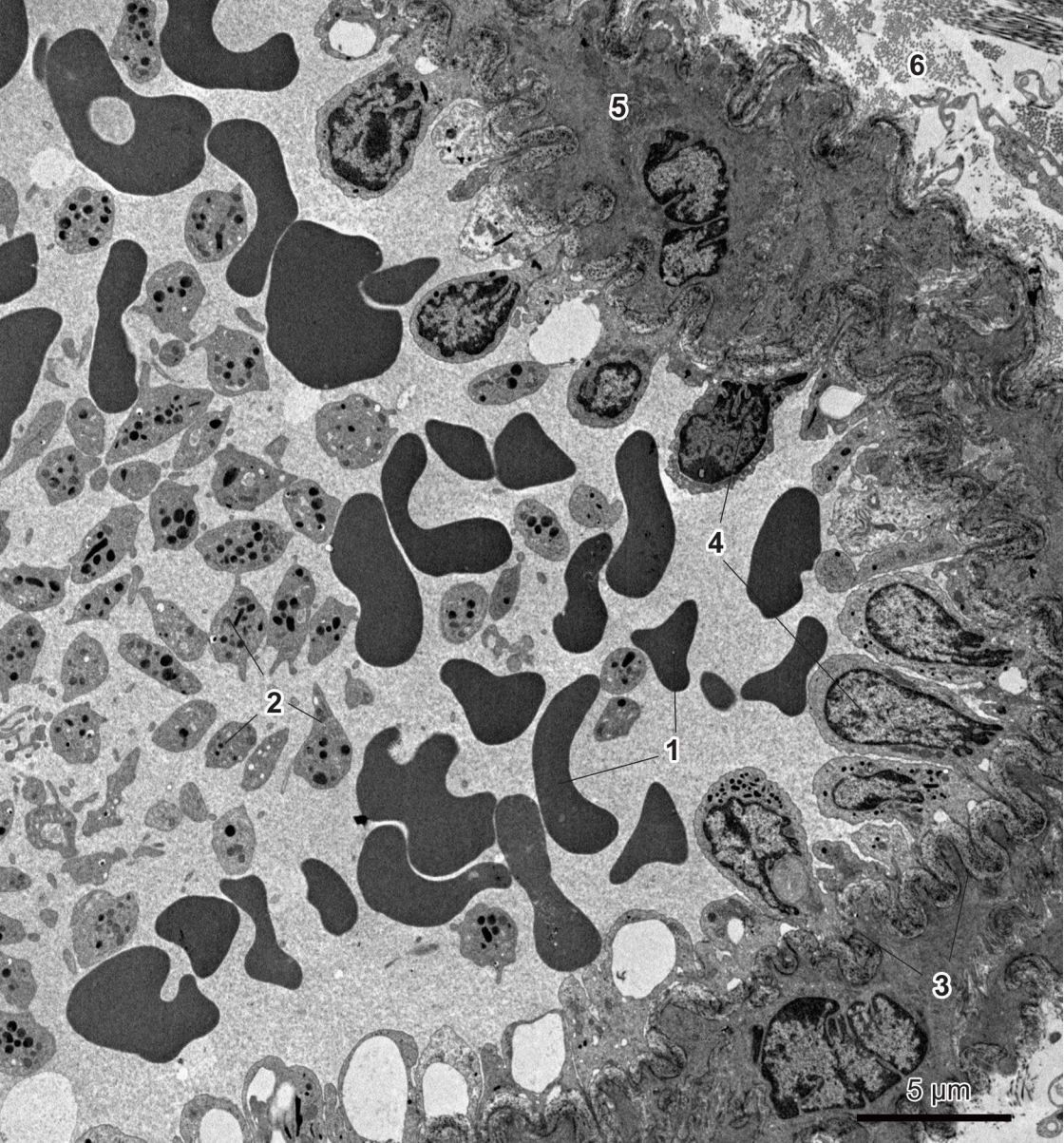


Fenestrovaná kapilára v glomerulu – fenestrated capillary in glomerulus. Ren. Corpusculum renis. (1) endotelové buňky – endothelial cells, (2) fenestrace – fenestrations, (3) splynulé laminae basales – fused laminae basales, (4) pedikly podocytů – pedicles of podocytes, (5) erythrocyt – erythrocyte, (6) trombocyt – thrombocyte.



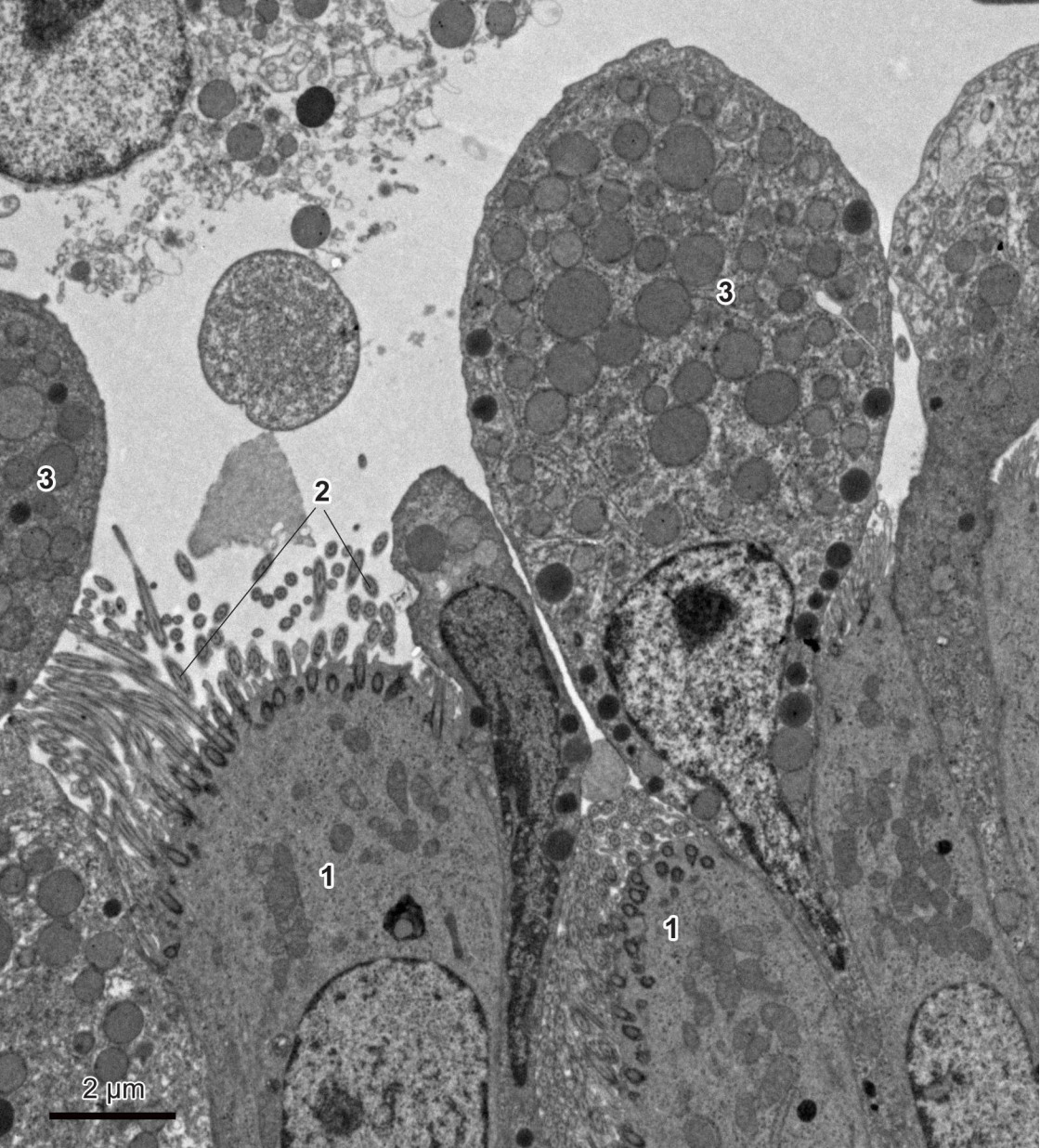
Jaterní sinusoida – liver sinusoid.

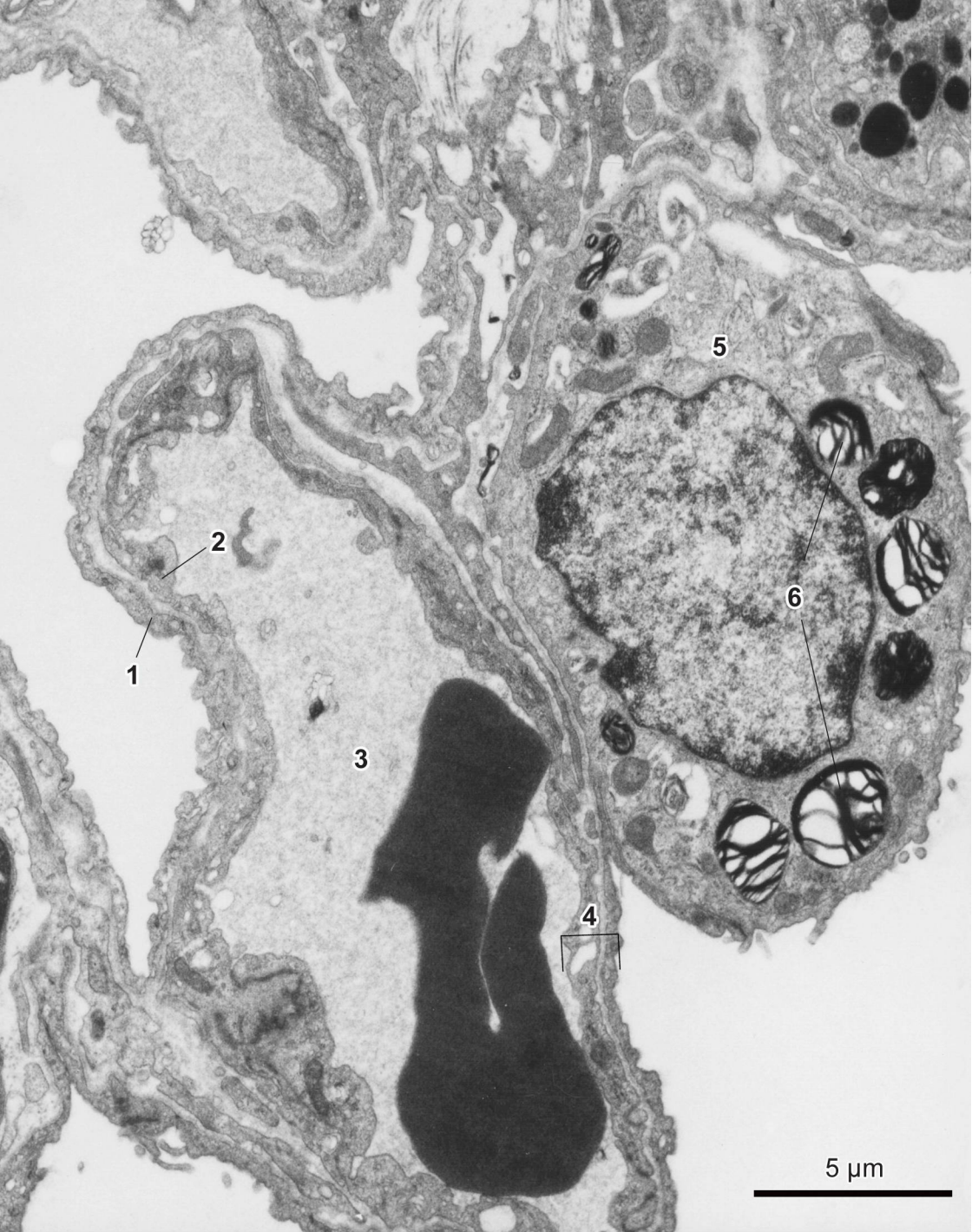
(1) endotelová buňka – endothelial cell, (2) erythrocyt – erythrocyte, (3) mikrovilky hepatocytu – microvilli of hepatocyte, (4) hepatocyt – hepatocyte, (5) Disseho prostor – space of Disse.



Arteriola – arteriole.

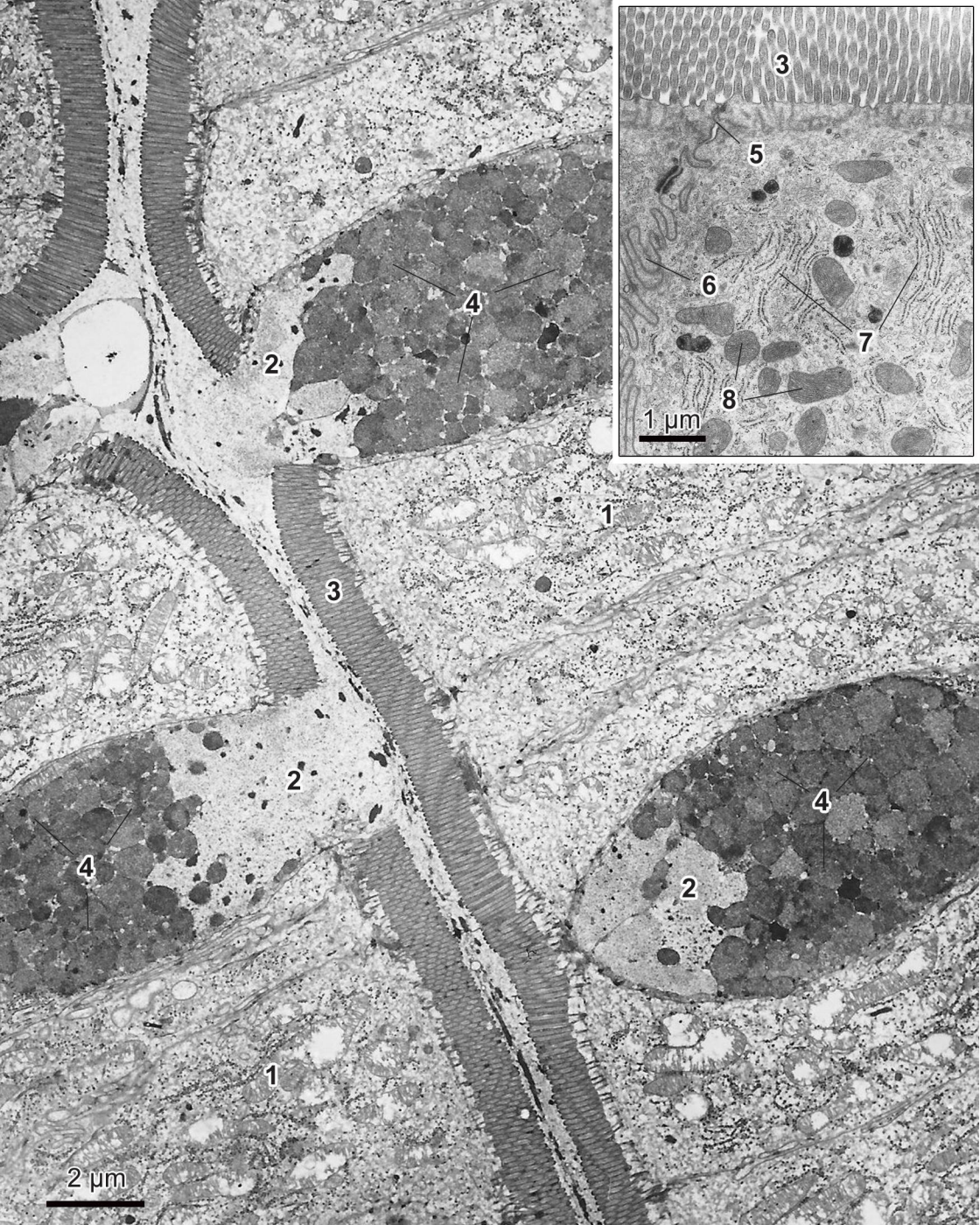
(1) erythrocyt – erythrocytes, (2) trombocyt – thrombocytes, (3) *membrana elastica interna*, (4) *tunica interna (intima)*, (5) *tunica media*, (6) *tunica adventitia*.





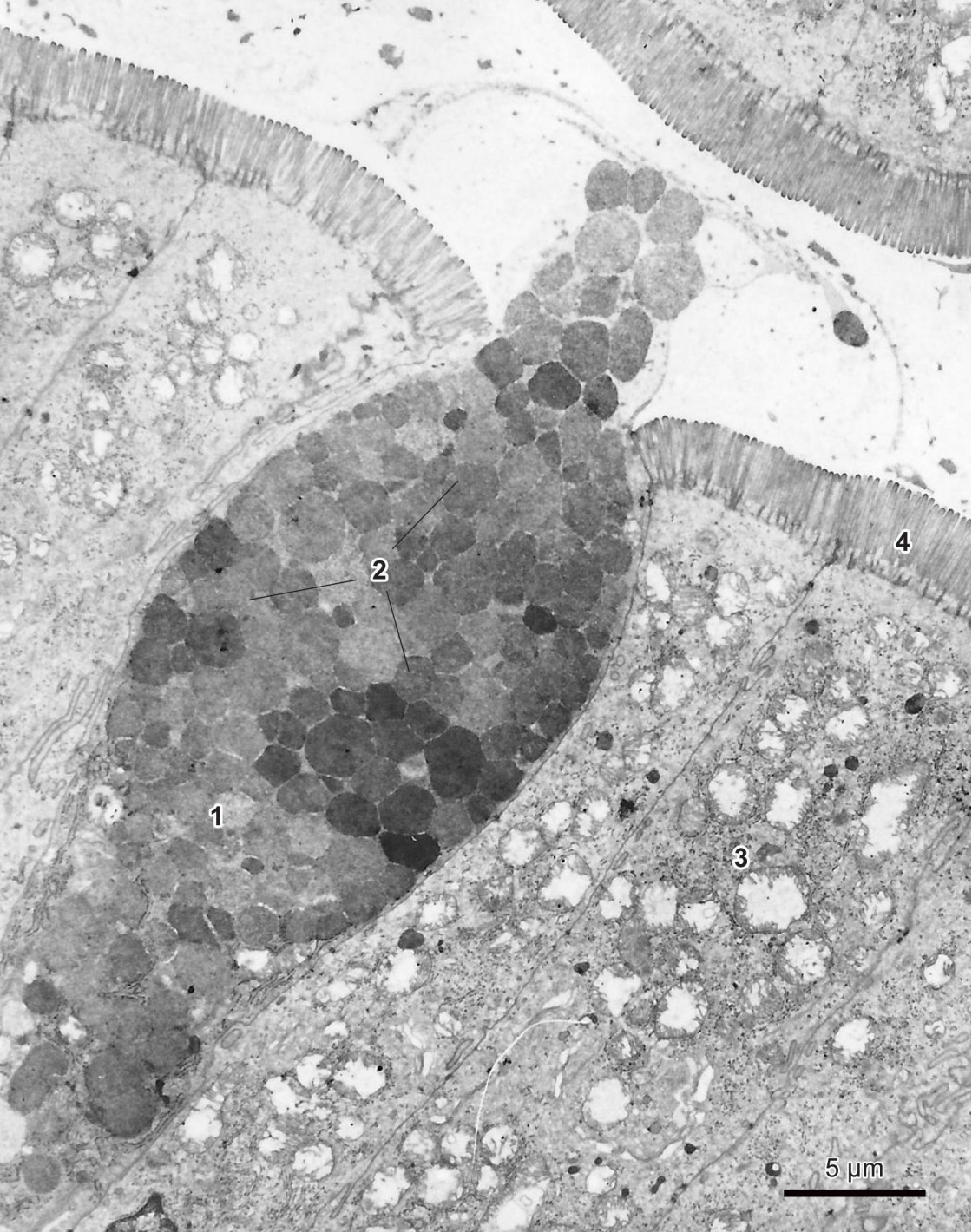
Pulmo. Alveolus.

(1) membranózní pneumocyt – membranous pneumocyte, (2) endotel – endothelium, (3) lumen kapiláry – capillary lumen, (4) alveolokapilární bariéra – alveolar-capillary barrier, (5) granulární pneumocyt – granular pneumocyte, (6) lamelární tělíska – lamellar bodies.



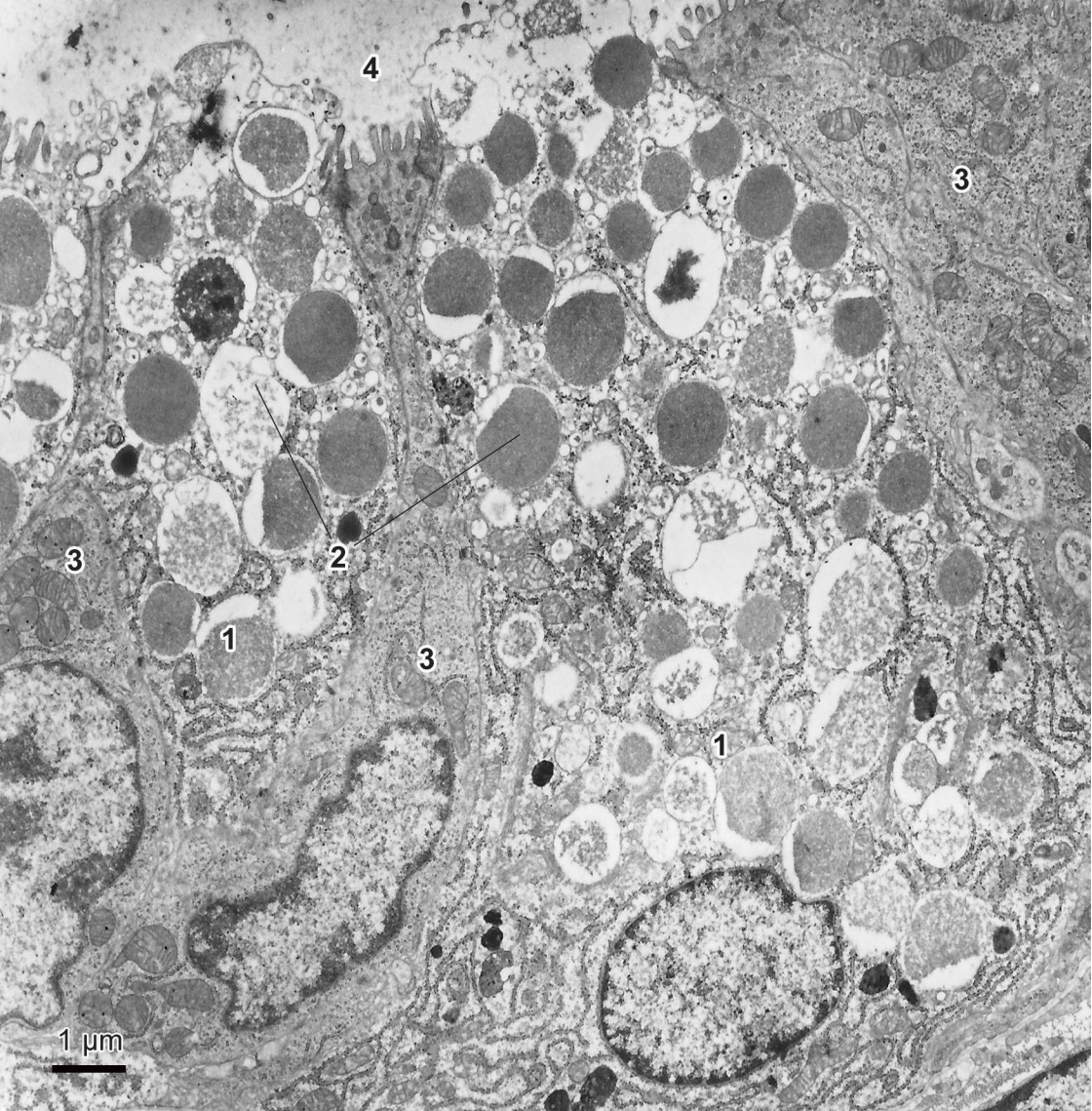
Střevní epitel – intestinal epithelium.

(1) enterocyt – enterocyte, (2) pohárková buňka – goblet cell, (3) žíhaný lem – striated border, (4) mucinózní granula – mucin granules, (5) terminální lišta – terminal bar, (6) interdigitace – interdigitations, (7) drsné endoplazmatické retikulum – rough endoplasmic reticulum, (8) mitochondrie – mitochondria.



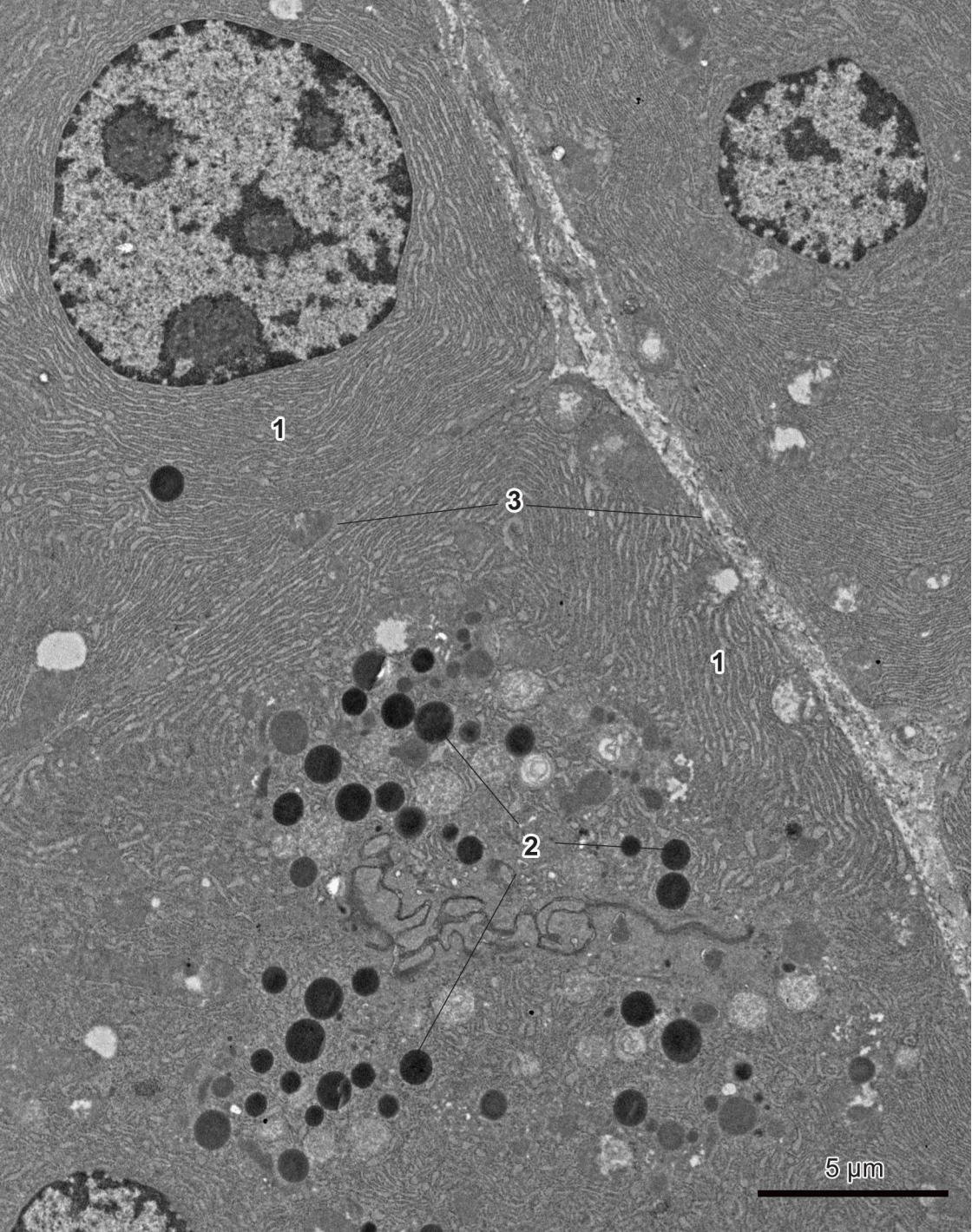
Pohárková buňka v epitelu střevní sliznice – goblet cell in epithelium of intestinal mucosa.

(1) pohárková buňka – goblet cell, (2) mucinózní granula – mucin granules, (3) enterocyt – enterocyte, (4) žíhaný lem – striated border.



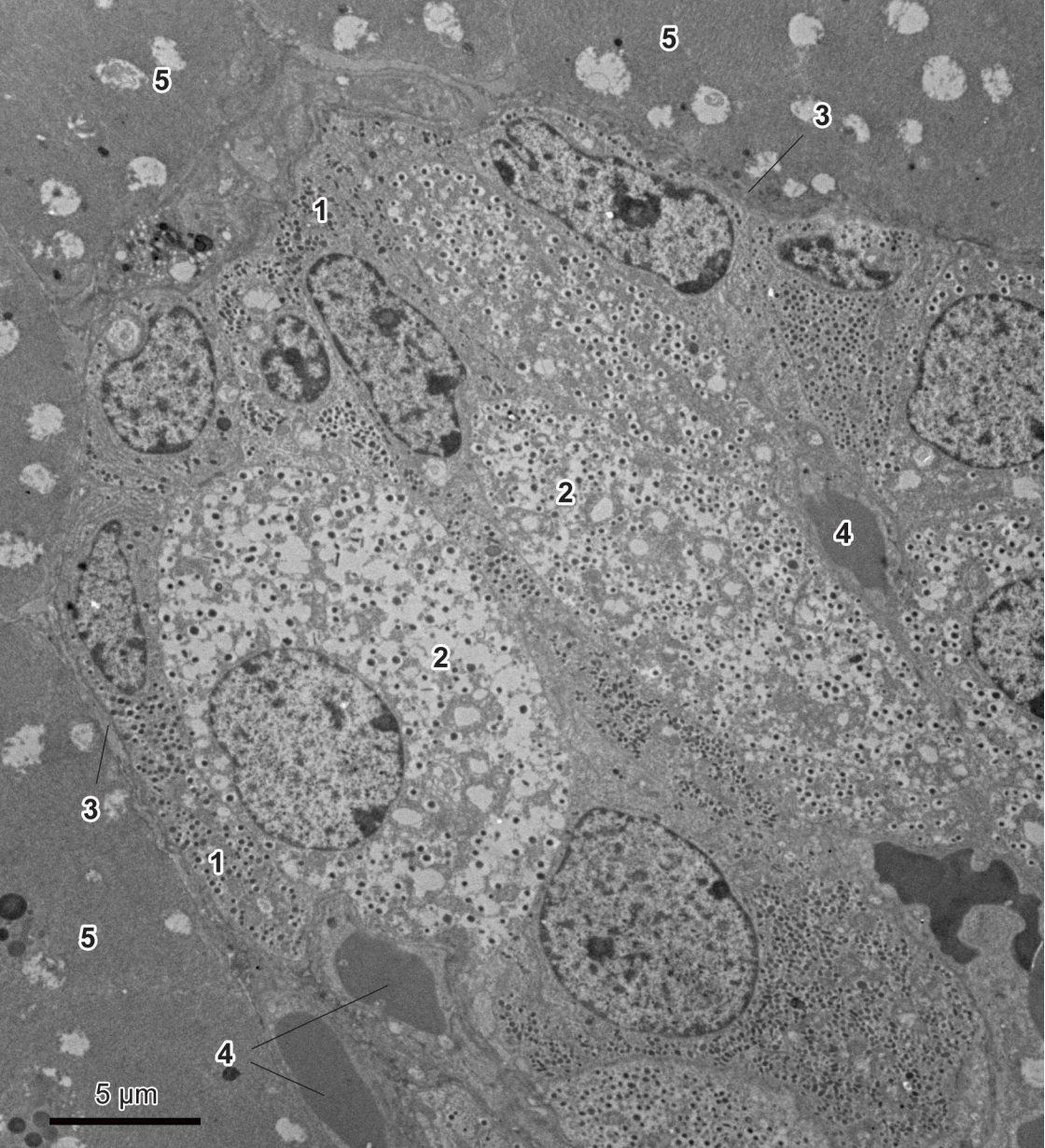
Dno Lieberkühnovy krypty – bottom of crypt of Lieberkühn.

(1) Panethova buňka – Paneth cell, (2) sekreční granula – secretory granules, (3) kmenové buňky střevního epitelu – intestinal stem cells, (4) lumen krypty – crypt lumen.



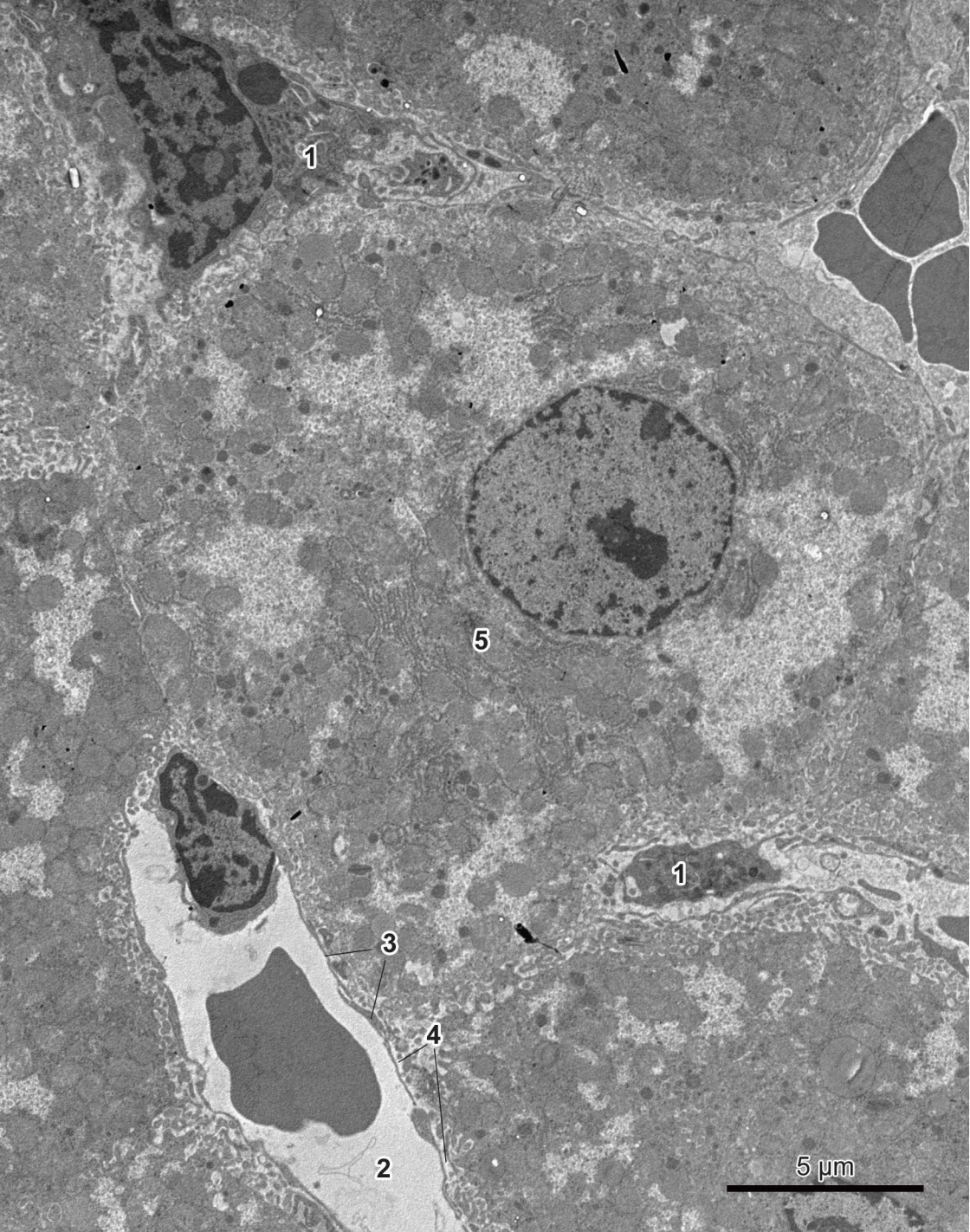
Pancreas. Žláznové buňky serózních acinů – glandular cells of serous acini.

(1) drsné endoplazmatické retikulum – rough endoplasmic reticulum, (2) sekreční granula – secretory granules, (3) plazmatická membrána – plasma membrane.



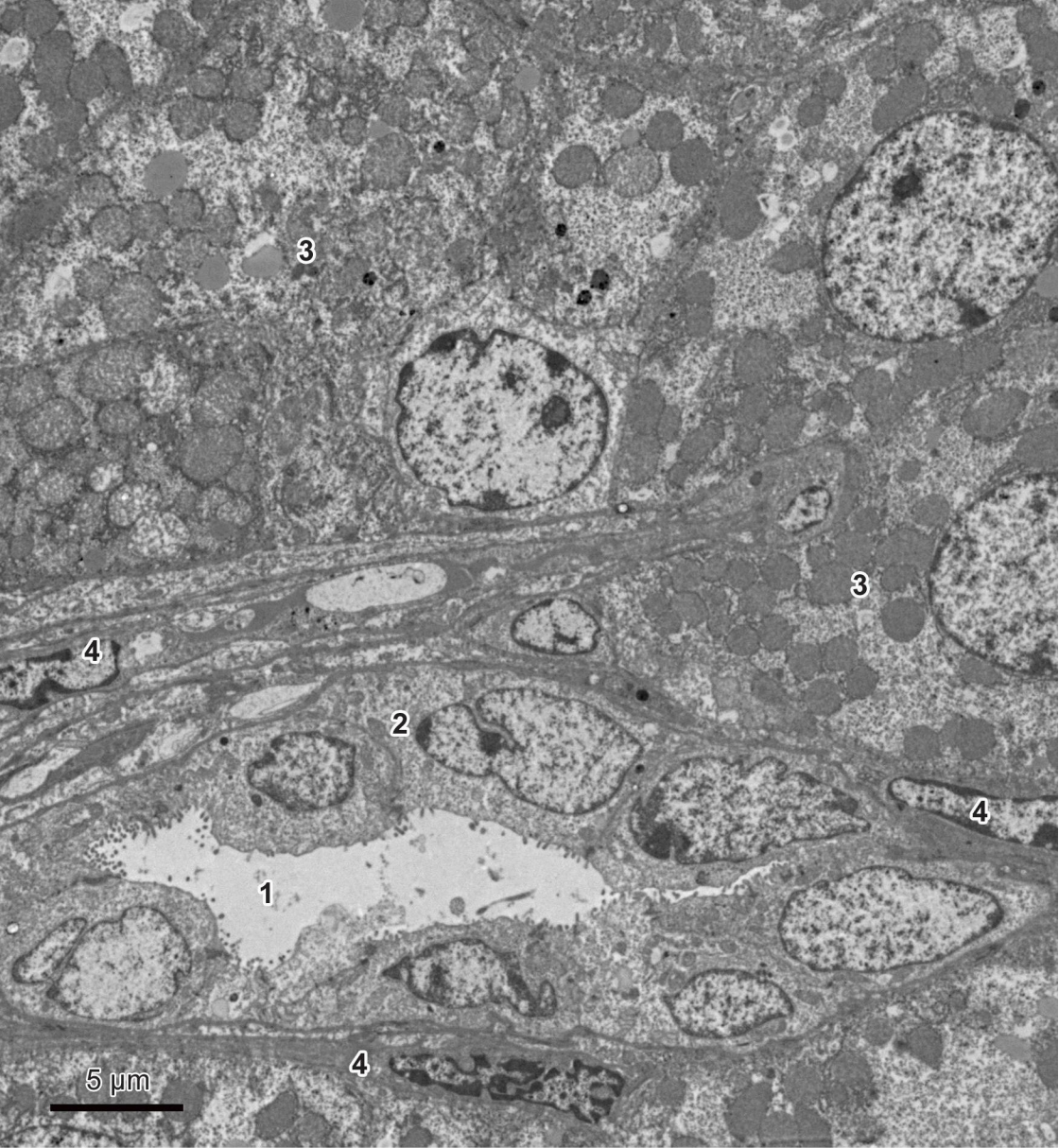
Pancreas. Langerhansovy ostrůvky – islets of Langerhans.

(1) α buňky – α cells, (2) β buňky – β cells, (3) vazivo – connective tissue, (4) kapiláry – capillaries, (5) exokrinní (serózní) buňky – exocrine (serous) cells.



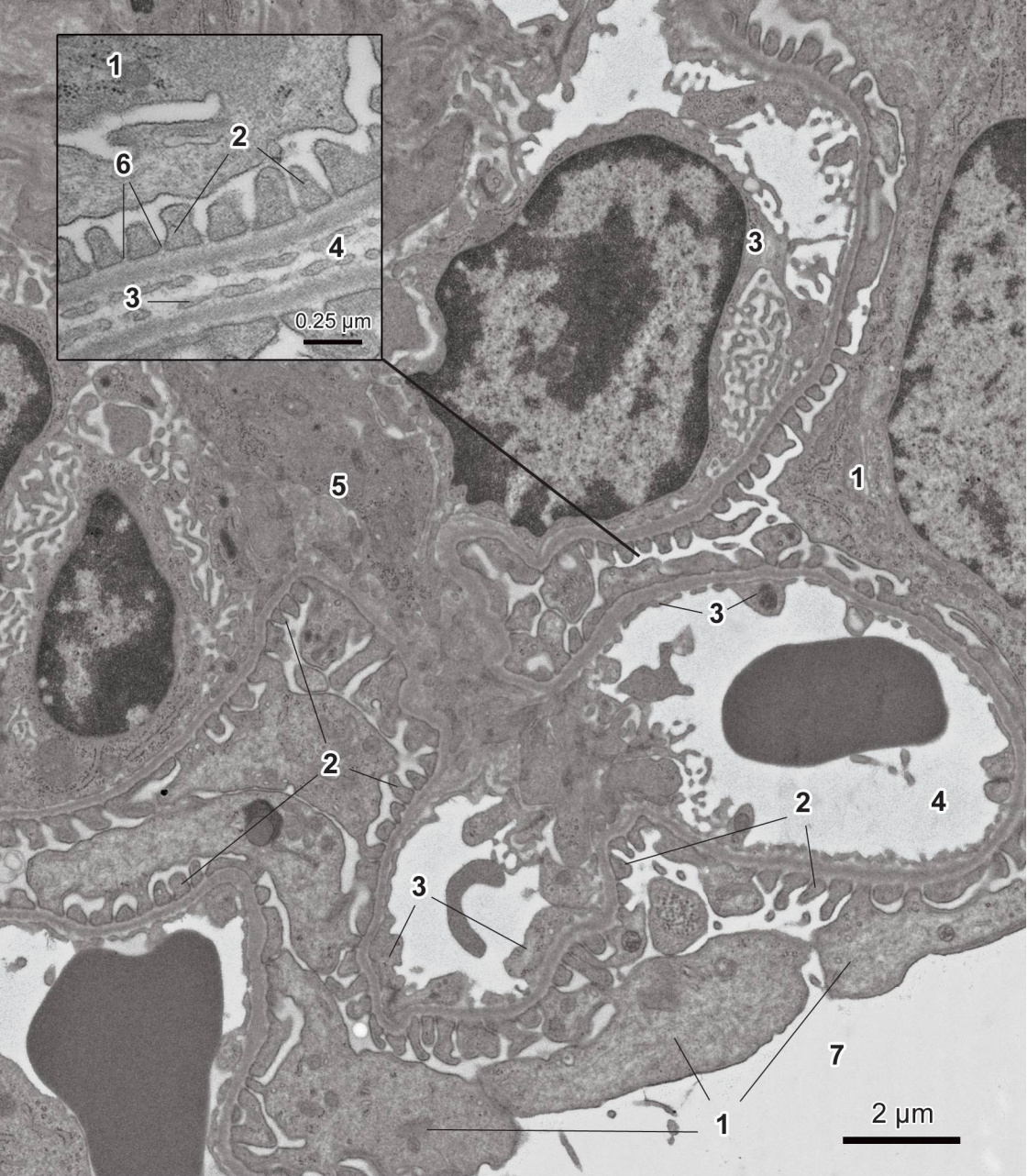
Hepar. Kupferovy buňky – Kupffer cells.

(1) Kupferova buňka – Kupffer cell, (2) jaterní sinusoida – liver sinusoid, (3) endotel – endothelium, (4) Disseo prostor – space of Disse, (5) hepatocyt – hepatocyte.



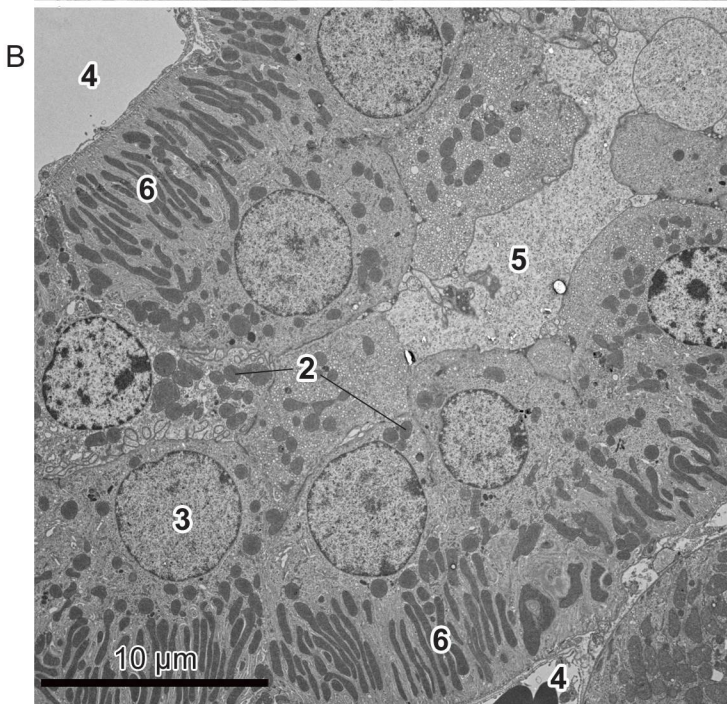
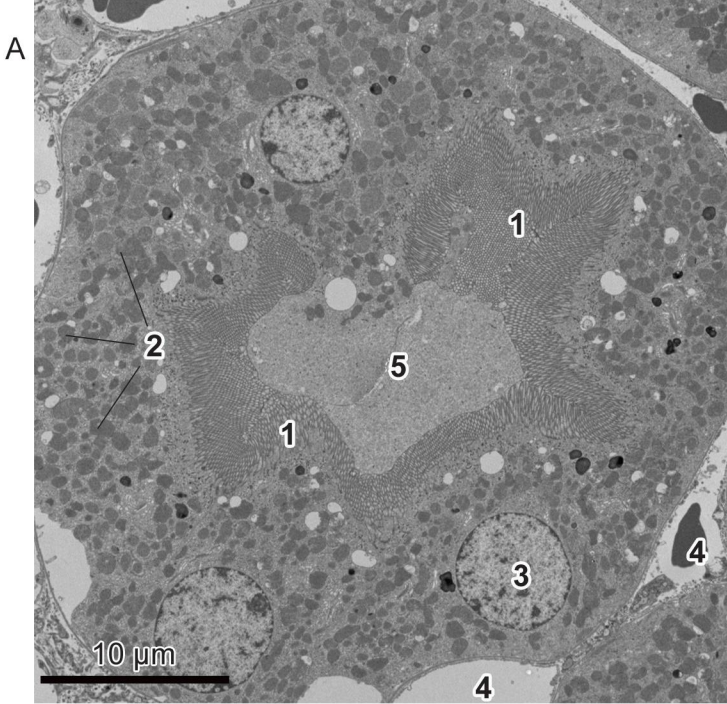
Hepar. Heringův kanálek – canal of Hering.

(1) lumen kanálku – lumen of canal, (2) epitelová buňka – epithelial cell, (3) hepatocyt – hepatocyte, (4) fibrocyt – fibrocyte.



Ren. Corpusculum renis.

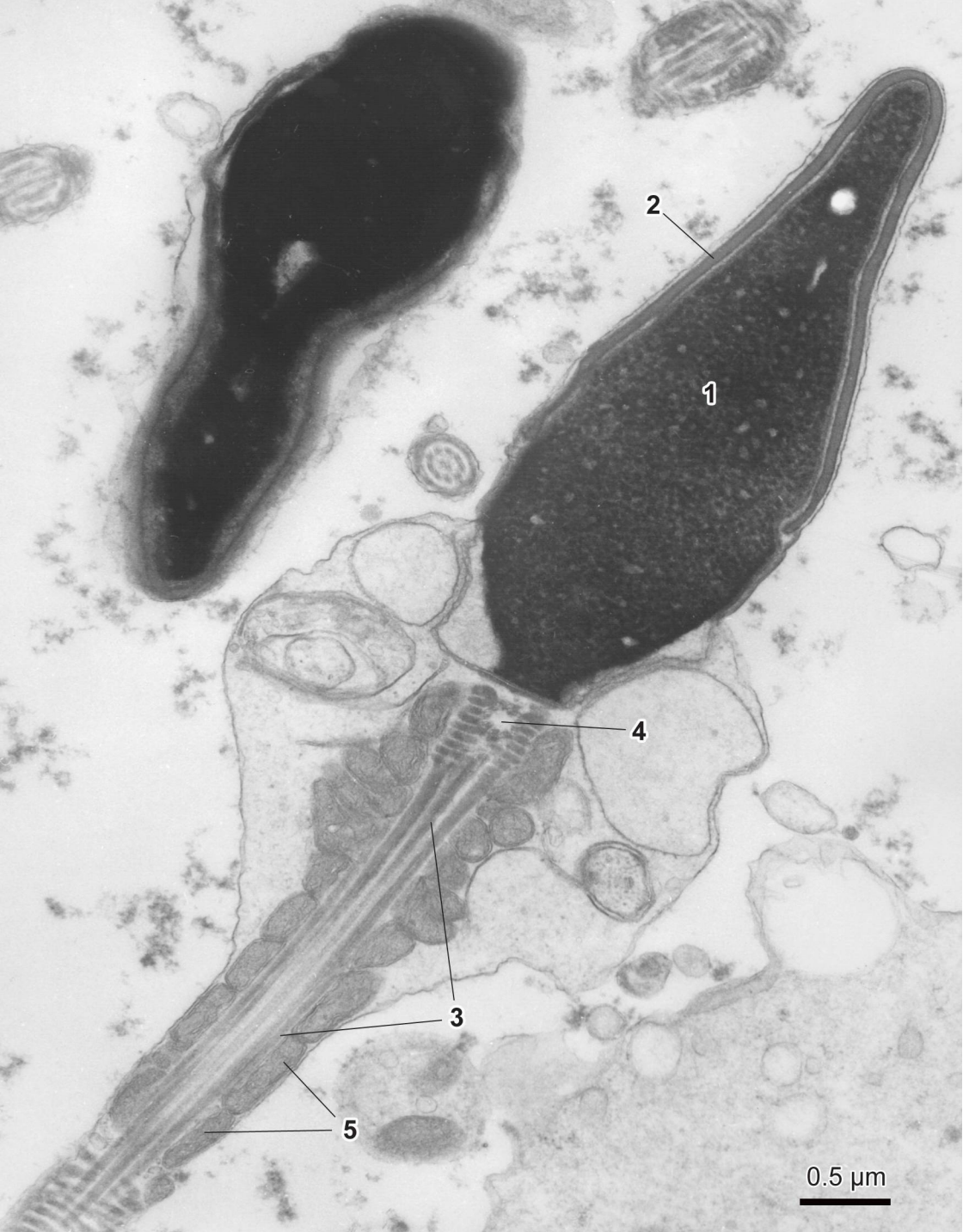
(1) podocyt – podocyte, (2) pedikly – pedicles, (3) endotel – endothelium, (4) fenestrovaná kapilára – fenestrated capillary, (5) mesangium, (6) diafragma – diaphragm, (7) močový prostor – urinary space.



Ren.

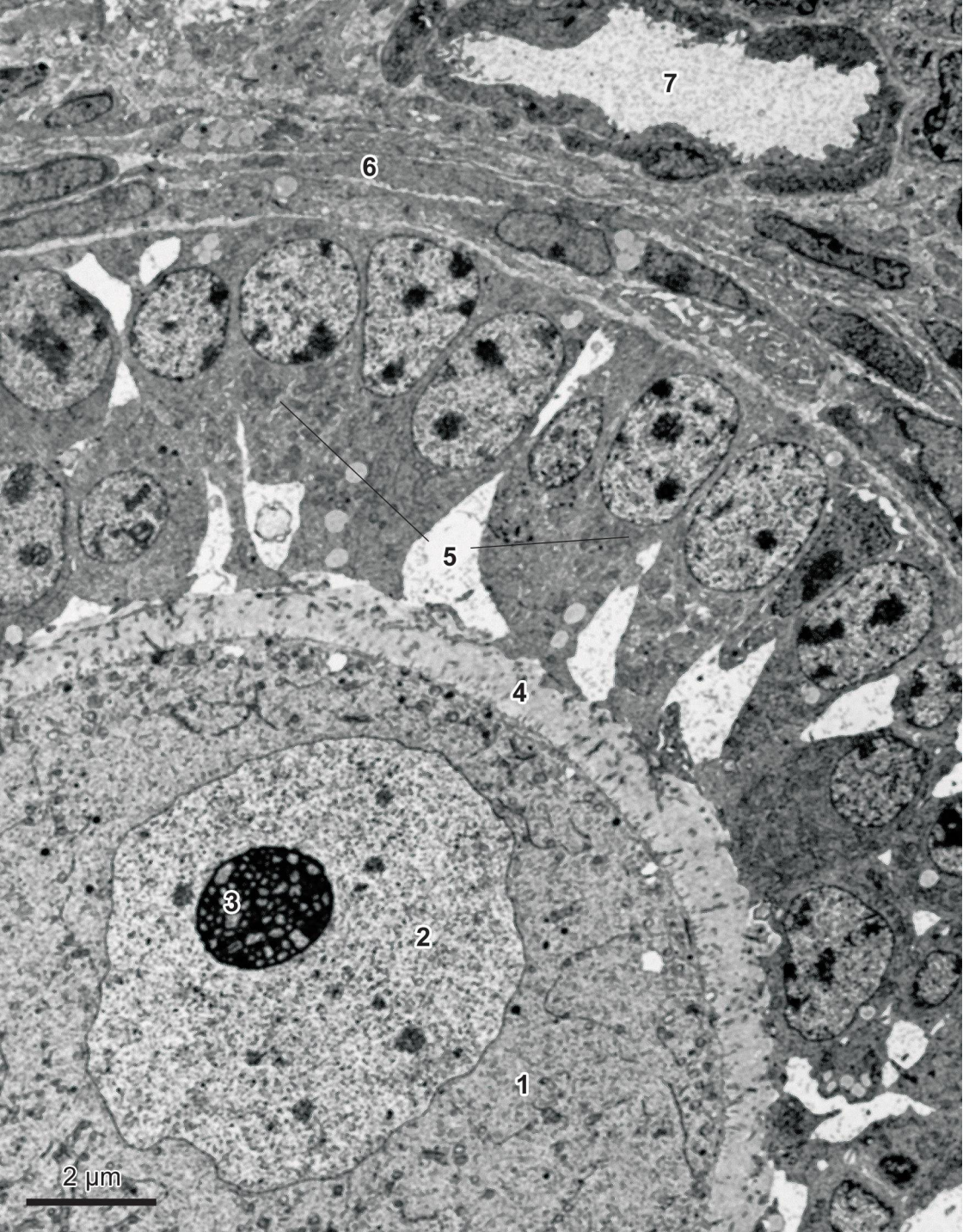
(A) *tubulus proximalis*, (B) *tubulus distalis*.

(1) kartáčový lem – brush border, (2) mitochondrie – mitochondria, (3) jádro – nucleus, (4) kapiláry – capillaries, (5) lumen kanálku – lumen of tubulus, (6) bazální labyrint – basal labyrinth.



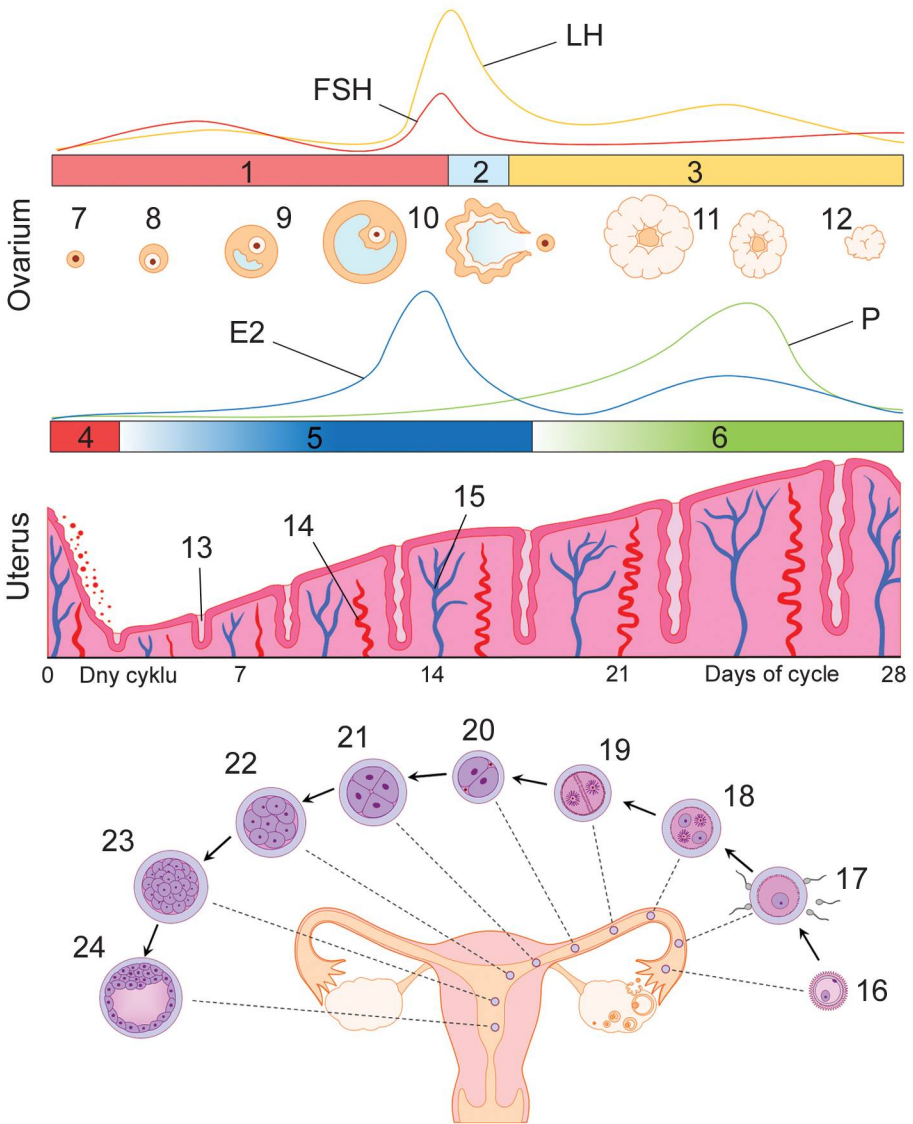
Lidská spermie – human spermatozoon.

(1) jádro – nucleus, (2) akrosom – acrosome, (3) hladké chordy a axonema – outer dense fibers and axoneme, (4) centriol – centriole, (5) mitochondriální pochva – mitochondrial sheath.



Lidský primární ovariální folikul – human primary ovarian follicle.

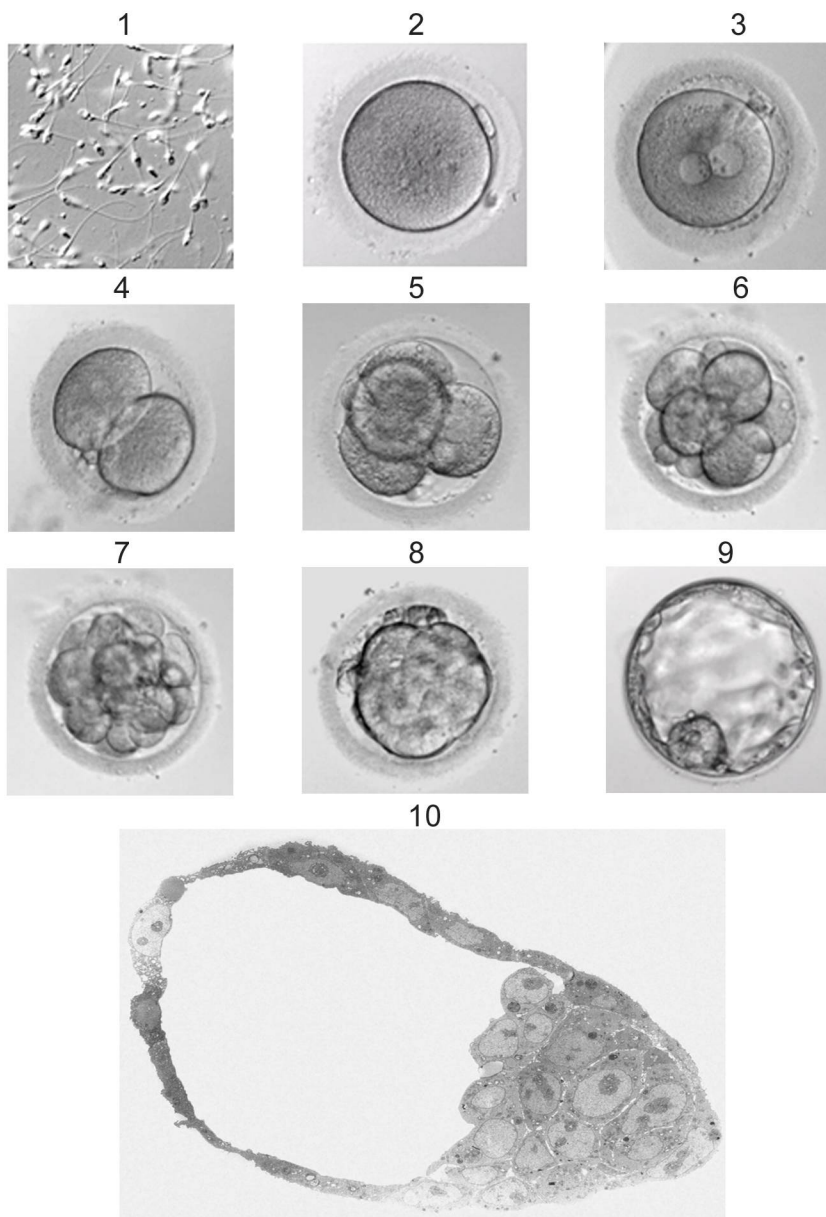
(1) primární oocyt – primary oocyte, (2) jádro oocyty – nucleus of oocyte, (3) jadérko – nucleolus, (4) zona pellucida, (5) folikulární buňky – follicular cells, (6) fibrocyty – fibrocytes, (7) krevní céva – blood vessel.



Ovariální a menstruační cyklus – ovarian and menstrual cycles.

Raný embryonální vývoj – early embryonic development.

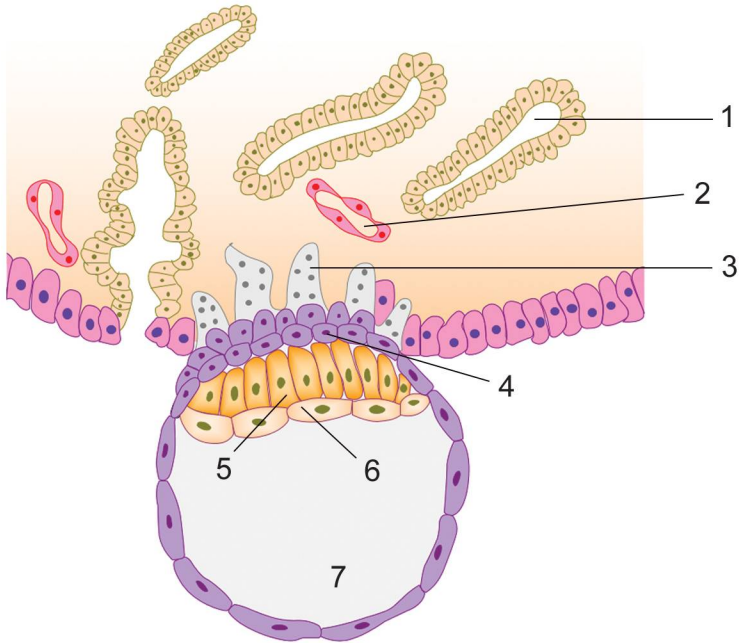
(LH) luteinizační hormon – luteinizing hormone, (FSH) folikulostimulační hormon – follicle-stimulating hormone, (E2) estradiol, (P) progesteron – progesterone, (1) folikulární fáze ovariálního cyklu – follicular phase, (2) ovulace – ovulation, (3) luteální fáze – luteal phase, (4) ischemická a menstruační fáze – ischemic and menstrual phase, (5) proliferace fáze – proliferative phase, (6) sekreční fáze – secretory phase, (7) primordiální folikul – primordial follicle, (8) primární folikul – primary follicle, (9) sekundární folikul – secondary follicle, (10) Graafův folikul – Graafian follicle, (11) *corpus luteum*, (12) *corpus albicans*, (13) *gl. uterinae*, (14) *aa. spirales*, (15) *vv. uterinae*, (16) sekundární oocyt – secondary oocyte, (17) oplození – fertilization, (18) zygota – zygote, (19) první mitotické dělení (rýhování) – first mitotic division (cleavage), (20) dvoubuněčné stádium – two-cell stage, (21) čtyřbuněčné stádium – four-cell stage, (22) raná morula – early morula, (23) kompaktní morula – compacted morula, (24) raná blastocysta – early blastocyst.



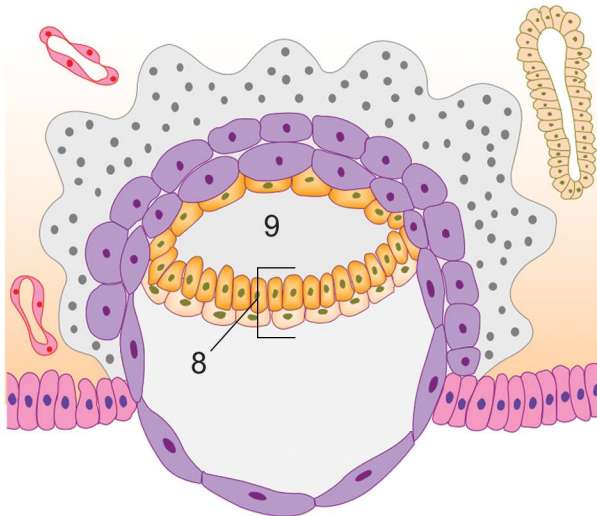
Od pohlavních buněk k ranému embryu – from gamets to early embryo.

(1) spermatozoa, (2) sekundární oocyt – secondary oocyte, (3) zygota – zygote, (4) dvoubuněčné embryo – two-cell embryo, (5) čtyřbuněčné embryo – four-cell embryo, (6) morula, (7) morula (začínající kompaktace) – morula (beginning of compaction), (8) morula (pokročilá kompaktace) – morula (advanced compaction), (9) raná blastocysta – early blastocyst, (10) zralá blastocysta bez *zona pellucida* (kolem 5. dne) – hatched blastocyst without *zona pellucida* (~ 5th day).

Den 7 – day 7



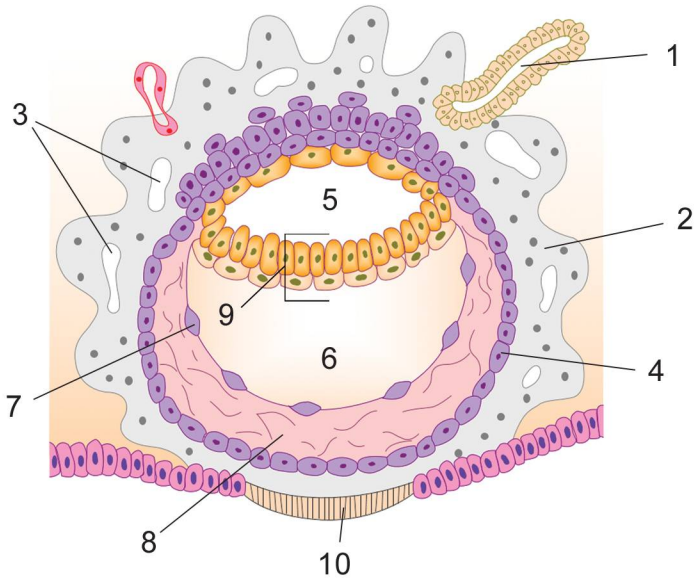
Den 8 – day 8



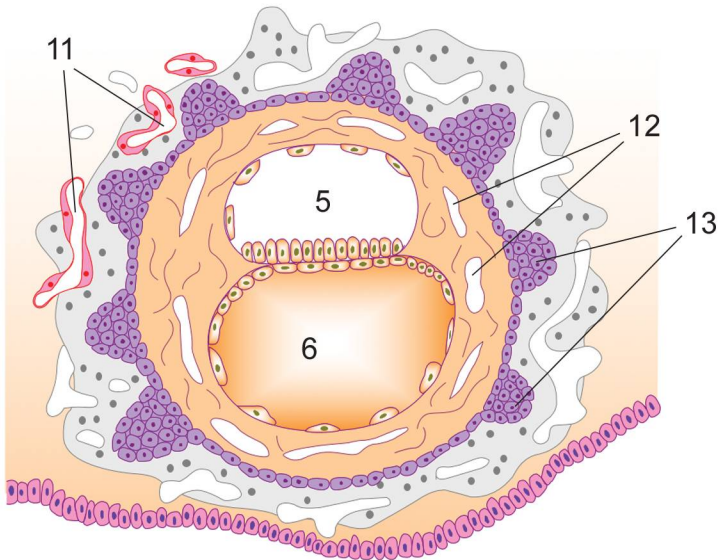
Implantující se blastocysta – blastocyst during implantation.

(1) *gll. uterinae*, (2) kapiláry – capillaries, (3) *syncytiotrophoblast*, (4) *cytotrophoblast*, (5) *epiblast*, (6) *hypoblast*, (7) dutina blastocysty – blastocyst cavity, (8) bilaminární zárodečný terčík – bilaminar germ disc, (9) amniotická dutina – amniotic cavity.

Den 9 – day 9

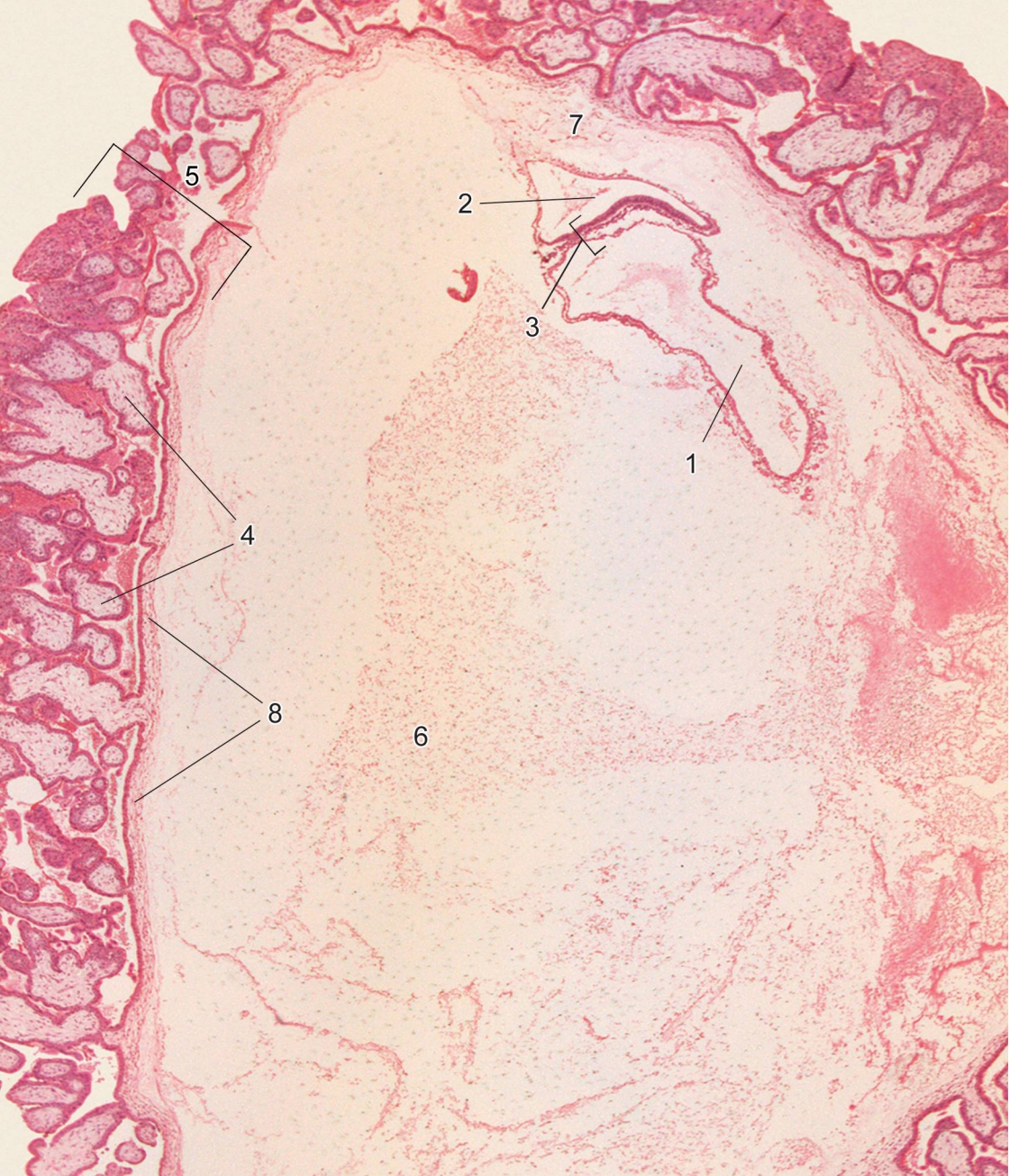


Den 12 – day 12



Implantující se blastocysta – blastocyst during implantation.

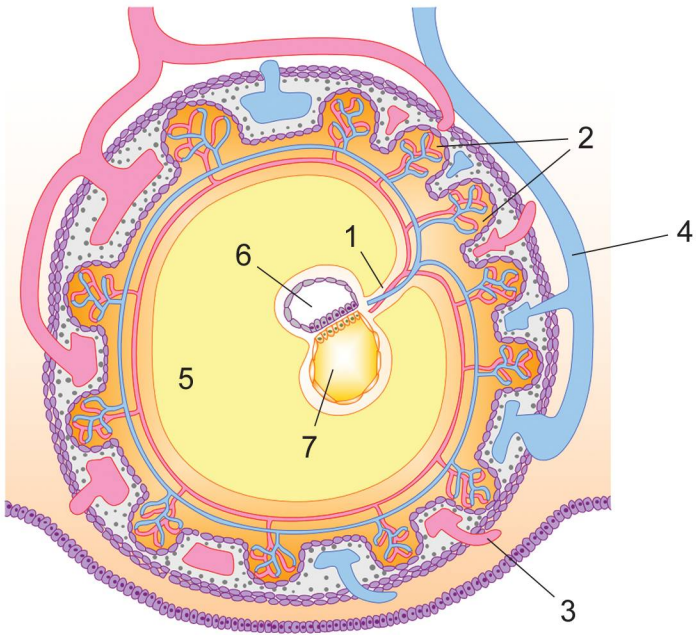
(1) *gll. uterinae*, (2) *syncytiotrophoblast*, (3) lakuny v syncytiotrophoblastu – syncytiotrophoblastic lacunae, (4) *cytotrophoblast*, (5) amniová dutina, (6) primární žloutkový váček – primary yolk sac, (7) exocoelomová membrána (Heuserova) – exocoelomic membrane (Heuser), (8) extraembryonální mesoderm – extraembryonic mesoderm, (9) bilaminární zárodečný terčik – bilaminar germ disc, (10) *operculum*, (11) kapiláry – capillaries, (12) dutiny v extraembryonálním mesodermu (exocoelom) – cavities in extraembryonic mesoderm (exocoelom), (13) primární choriové klky – primary chorionic villi.



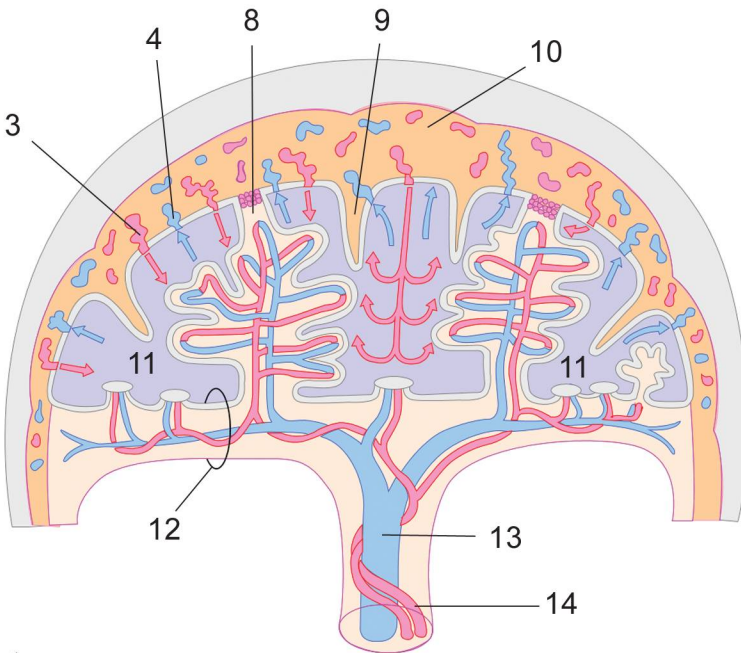
Blastocysta (začátek 3. týdne) – blastocyst (beginning of the 3rd week).

(1) žloutkový váček – yolk sac, (2) amniový váček – amniotic sac, (3) trilaminární zárodečný terčík – trilaminar embryonic disc, (4) choriové klky – chorionic villi, (5) *chorion*, (6) choriová dutina (*exocoelom*) – chorionic cavity (*exocoelom*), (7) zárodečný stvol – connecting stalk, (8) extraembryonální mesoderm – extraembryonic mesoderm.

A



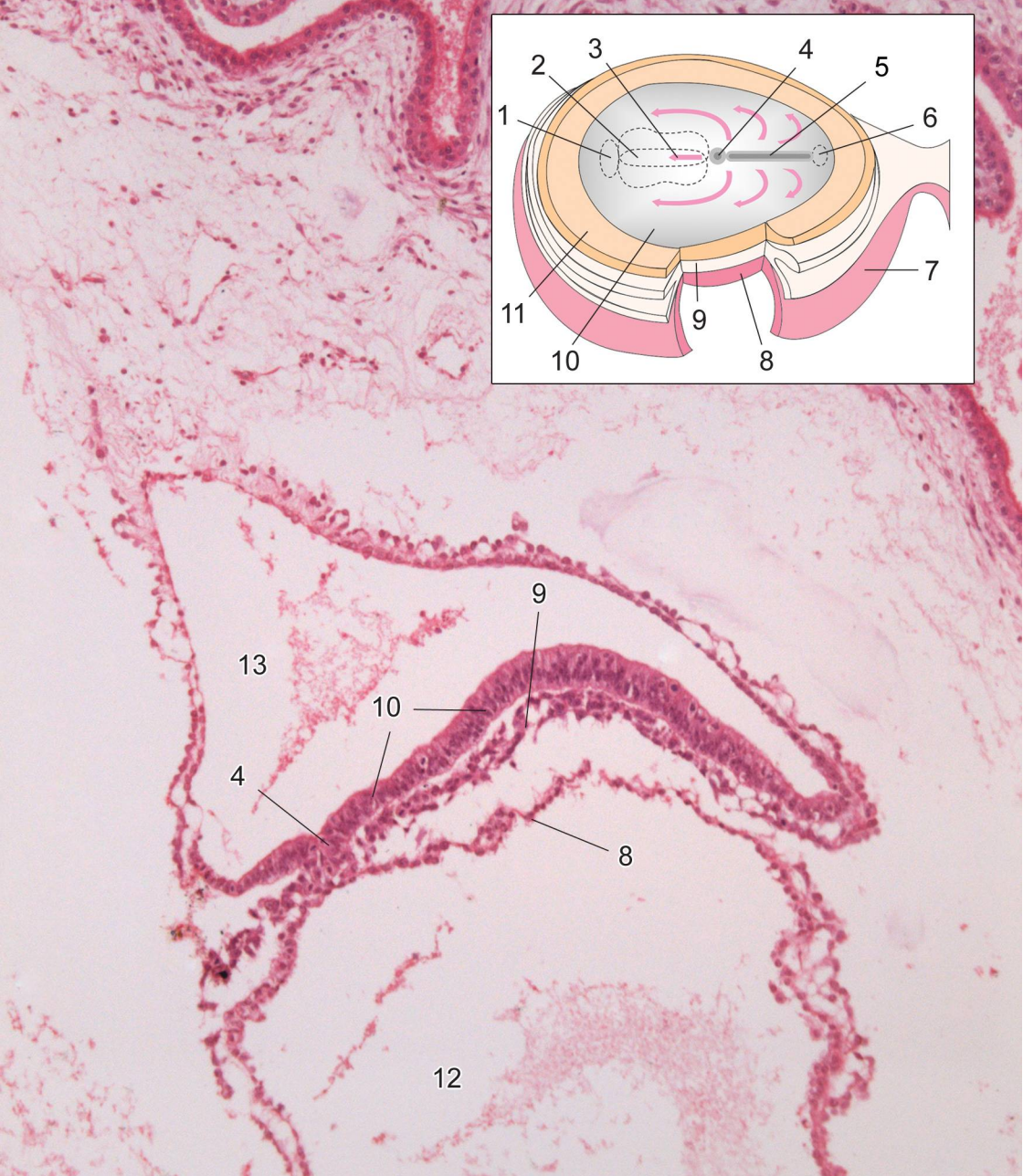
B



Placenta.

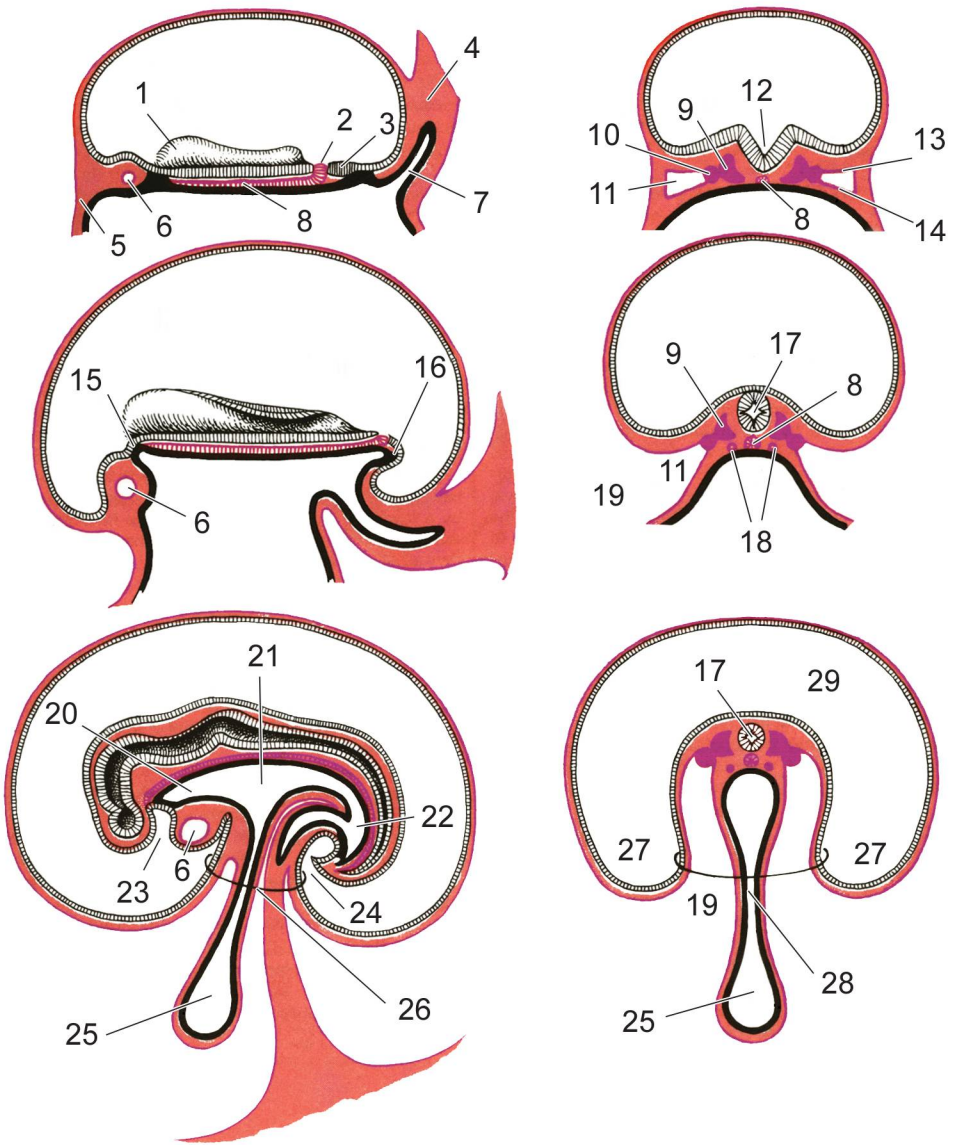
(A) časná placenta – early placenta: (1) zárodečný stvol – connecting stalk, (2) terciární choriové klky – tertiary chorionic villi, (3) *a. spiralis*, (4) *v. uterina*, (5) choriová dutina – chorionic cavity, (6) amniotická dutina – amniotic cavity (7) žlutkový váček – yolk sac.

(B) zralá placenta – mature placenta: (8) úponový klk – stem villus, (9) placentální septum – placental septum, (10) *decidua basalis*, (11) intervillózní prostor – intervillous space, (12) choriová ploténka – chorionic plate, (13) *v. umbilicalis*, (14) *aa. umbilicales*.



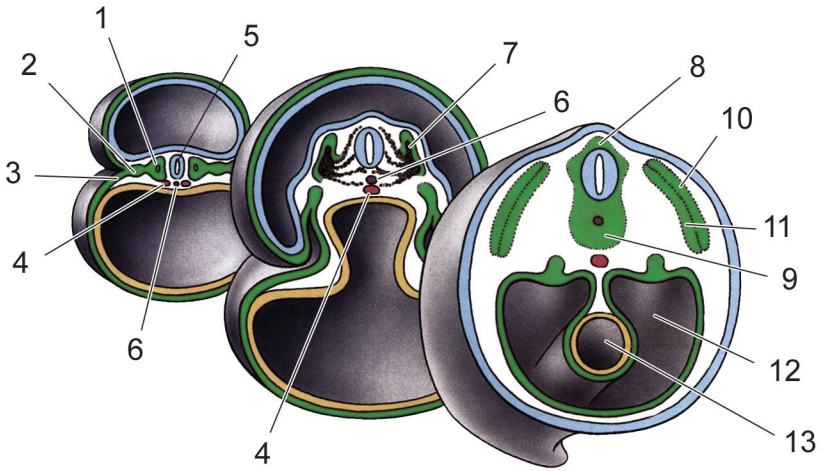
Trilaminární zárodečný terčik – trilaminar germ disc.

(1) orofaryngová membrána – oropharyngeal membrane, (2) neurální ploténka – neural plate, (3) notochord, (4) primitivní uzel (Hensenův) – primitive node (of Hensen), (5) primitivní proužek – primitive streak, (6) kloaková membrána – cloacal membrane, (7) entoderm žloutkového vāčku – yolk sac endoderm, (8) entoderm embrya – embryonic endoderm, (9) *mesoderm*, (10) ektoderm embrya – embryonic ectoderm, (11) amniový ektoderm – amniotic ectoderm, (12) žloutkový vāček – yolk sac, (13) amniový vāček – amniotic sac.



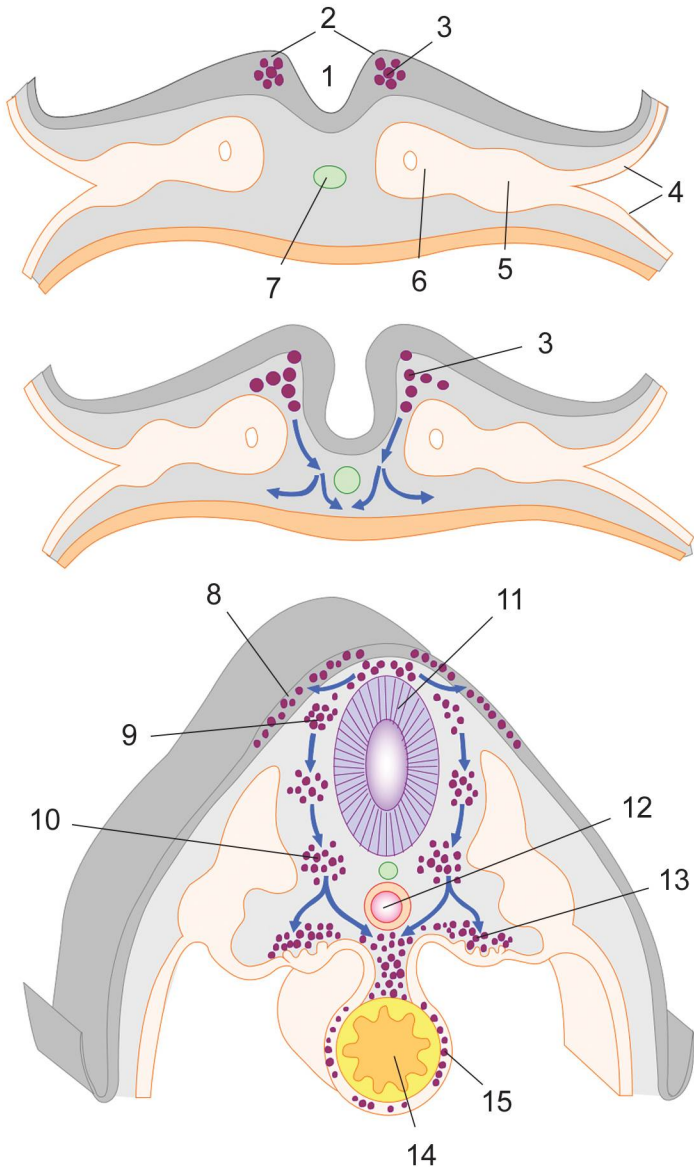
Flexe embrya (4. týden) – folding of the embryo (4th week).

(1) neuroektoderm – neuroectoderm, (2) primitivní (Hensenův) uzel – primitive node (of Hensen), (3) primitivní proužek – primitive streak, (4) zárodečný stvol – connecting stalk, (5) extraembryonální mesoderm – extraembryonic mesoderm, (6) perikardová dutina – pericardial cavity, (7) *allantois*, (8) *chorda dorsalis*, (9) paraxiální mesoderm – paraxial mesoderm, (10) intermediární mesoderm – intermediate mesoderm, (11) intraembryonální coelom – intraembryonic coelom, (12) neurální rýha – neural groove, (13) *somatopleura*, (14) *splanchnopleura*, (15) orofaryngová membrána – oropharyngeal membrane, (16) kloaková membrána – cloacal membrane, (17) nervová trubice – neural tube, (18) *aorta dorsalis*, (19) extraembryonální coelom – extraembryonic coelom, (20) přední střevo – foregut, (21) střední střevo – midgut, (22) zadní střevo – hindgut, (23) hlavová rýha – head fold, (24) ocasní rýha – tail fold, (25) žloutkový váček – yolk sac, (26) pupečník – umbilical cord, (27) laterální rýhy – lateral folds, (28) *ductus omphaloentericus*, (29) amniotická dutina – amniotic cavity.



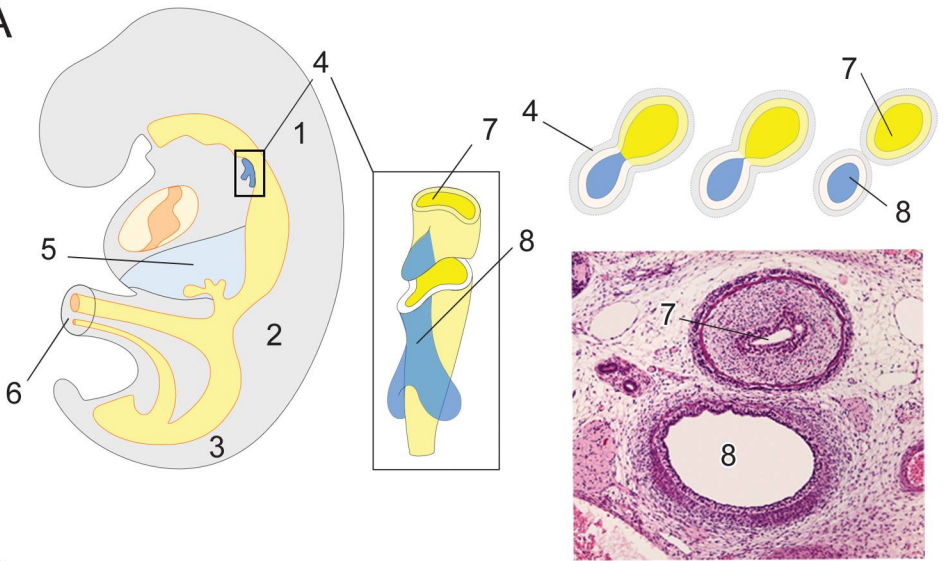
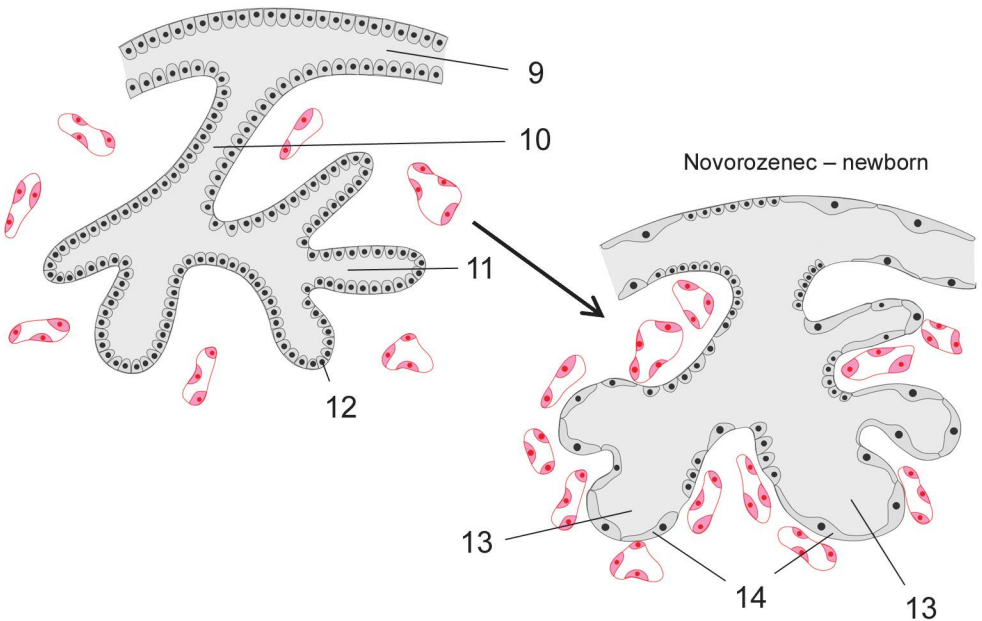
Embryo (3. - 5. týden) – embryo (3rd - 5th week).

(1) paraxiální mesoderm – paraxial mesoderm, (2) intermediární mesoderm - intermediate mesoderm, (3) laterální mesoderm – lateral plate mesoderm, (4) *aorta dorsalis*, (5) nervová trubice – neural tube, (6) *chorda dorsalis*, (7) diferenciacie somitů – differentiation of somites, (8) základ obratlového oblouku – precursor of vertebral arch, (9) základ obratlového těla – precursor of vertebral body, (10) dermatom – dermatome, (11) myotom – myotome, (12) *coelom*, (13) primitivní střevo – primitive gut.



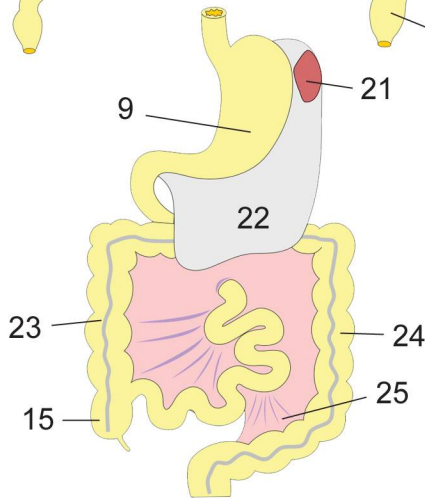
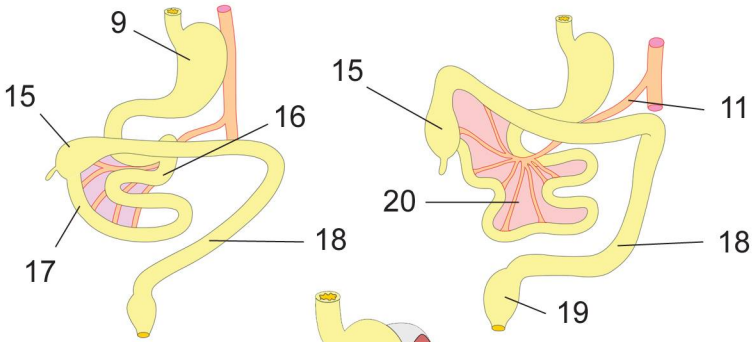
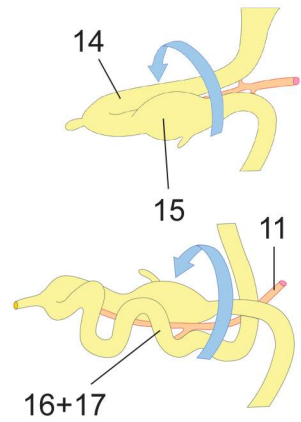
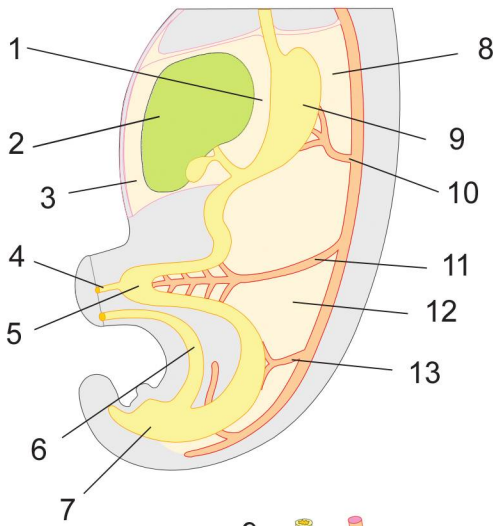
Neurální lišta – neural crest (*crista neuralis*).

(1) neurální rýha – neural groove, (2) neurální valy – neural folds, (3) buňky neurální lišty – neural crest cells, (4) laterální mesoderm – lateral plate mesoderm, (5) intermediární mesoderm – intermediate mesoderm, (6) paraxiální mesoderm – paraxial mesoderm, (7) *chorda dorsalis*, (8) melanocyty – melanocytes, (9) spinální ganglion – spinal ganglion, (10) autonomní ganglion – autonomic ganglion, (11) nervová trubice – neural tube, (12) *aorta dorsalis*, (13) dřeň nadledviny – adrenal medulla, (14) primitivní střevo – primitive gut, (15) intramurální ganglia – intramural ganglia.

A**B**25. týden – 25th week**Vývoj plic – development of lungs.**

(A) Embryo, 4. týden vývoje – embryo, 4th week of development: (1) přední střevo – foregut, (2) střední střevo – midgut, (3) zadní střevo – hindgut, (4) laryngotracheální vychlipka – laryngotracheal bud (respiratory diverticulum), (5) *septum transversum*, (6) pupečník – umbilicus, (7) *oesophagus*, (8) *trachea*.

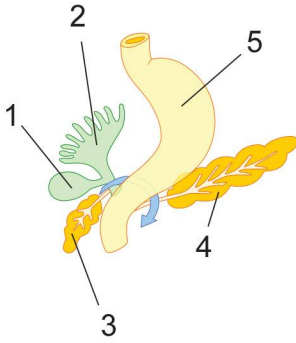
(B) Vývoj plicních alveolů – development of pulmonary alveoli: (9) terminální bronchiolus – terminal bronchiole, (10) respirační bronchiolus – respiratory bronchiole, (11) terminální váček – terminal sac, (12) cylindrický epitel – columnar epithelium, (13) *alveolus*, (14) alveolární epitel – alveolar epithelium.



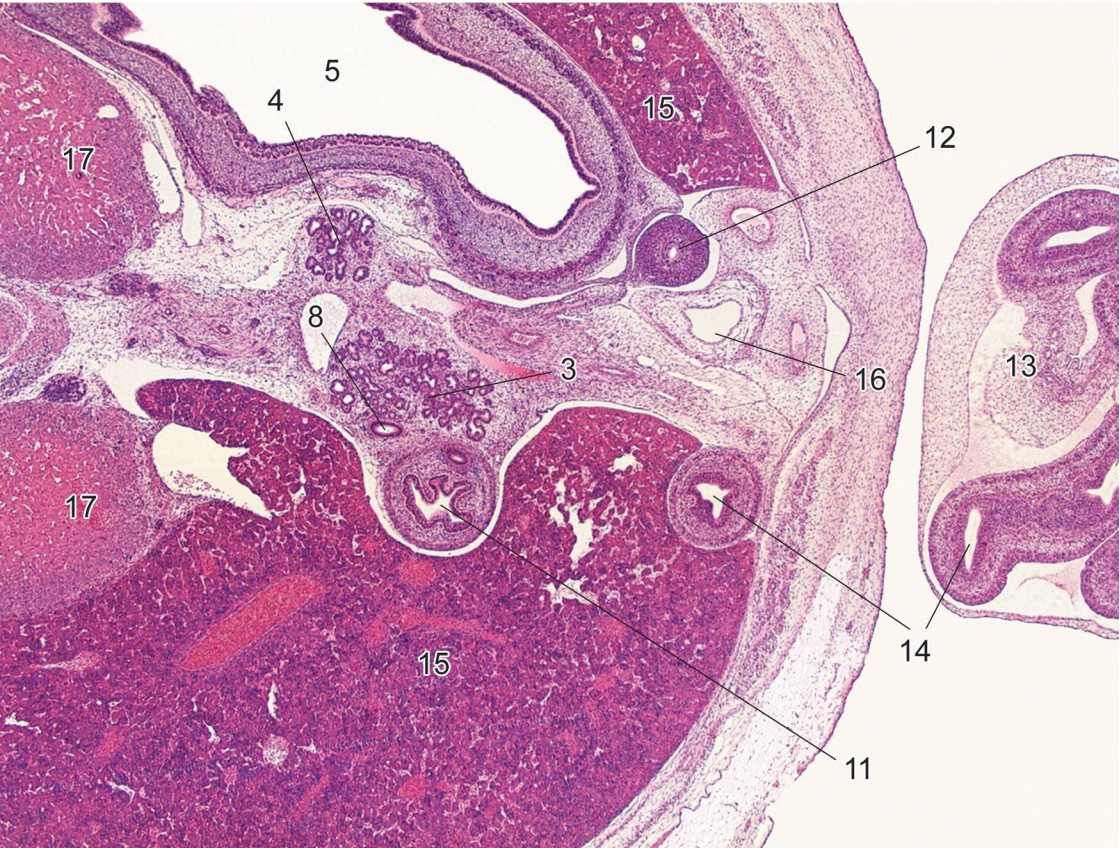
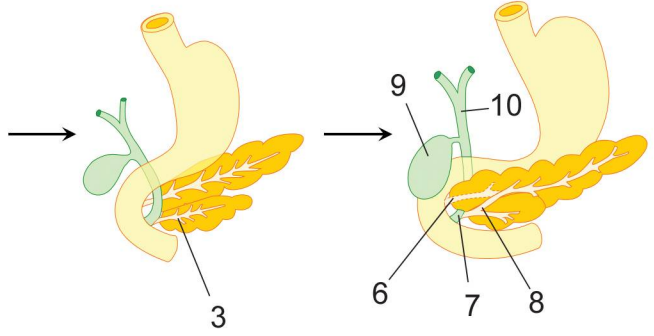
Vývoj gastrointestinálního traktu – development of gastrointestinal tract.

(1) *omentum minus*, (2) játra – liver, (3) *ligamentum falciforme*, (4) *ductus omphaloentericus*, (5) pupeční klička – umbilical loop, (6) *allantois*, (7) *cloaca*, (8) *mesogastrium dorsale*, (9) žaludek – stomach, (10) *truncus coeliacus*, (11) *a. mesenterica sup.*, (12) *mesenterium dorsale*, (13) *a. mesenterica inf.*, (14) kranální raménko pupeční kličky – cranial limb of umbilical loop, (15) *caecum*, (16) *jejunum*, (17) *ileum*, (18) *colon*, (19) *rectum*, (20) *mesoileum*, (21) slezina – spleen, (22) *omentum majus*, (23) *colon ascendens*, (24) *colon descendens*, (25) *mesocolon sigmoideum*.

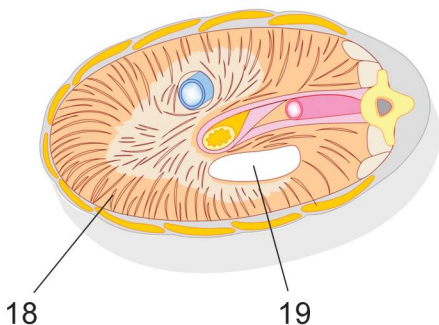
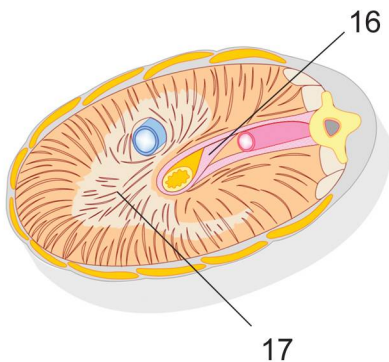
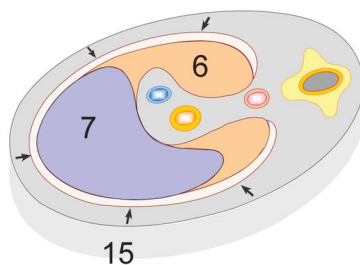
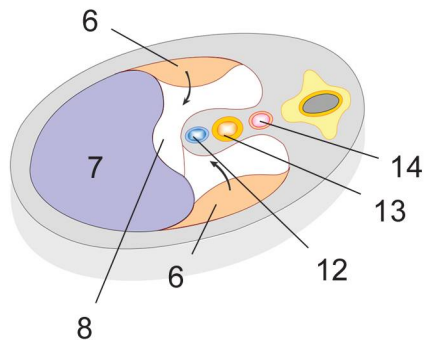
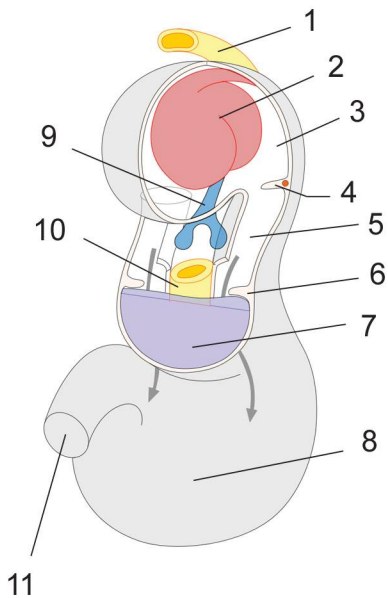
5. týden – 5th week



8. týden – 8th week

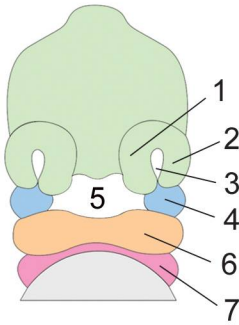
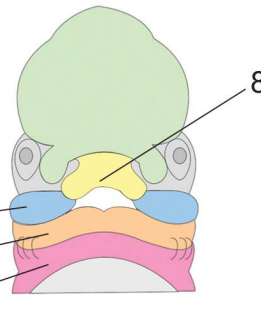
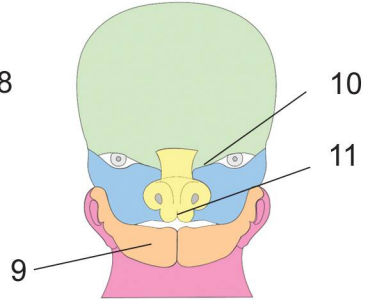
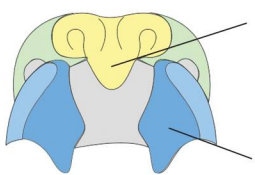
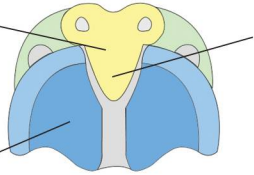
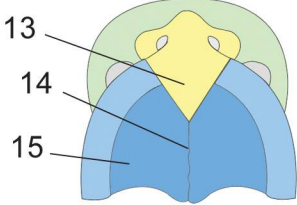
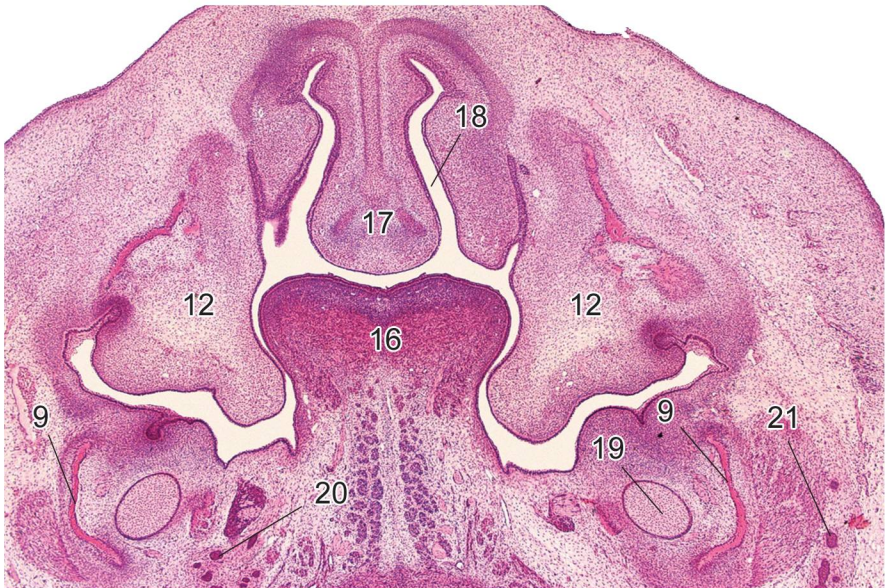


Vývoj pankreatu – development of pancreas. (1) *pars cystica*, (2) *pars hepatica*, (3) *pancreas ventrale*, (4) *pancreas dorsale*, (5) *gaster*, (6) *ductus pancreaticus accesorius (Santorini)*, (7) *ductus choledochus*, (8) *ductus pancreaticus major (Wirsung)*, (9) *vesica fellea*, (10) *ductus hepaticus communis*, (11) *duodenum*, (12) *colon*, (13) *funiculus umbilicalis*, (14) střevní kličky – intestinal loops, (15) *hepar*, (16) *vesica urinaria*, (17) *gl. suprarenalis*.



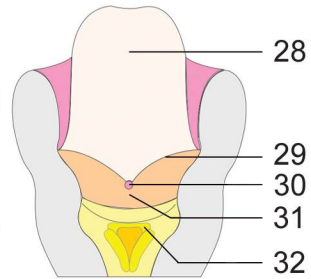
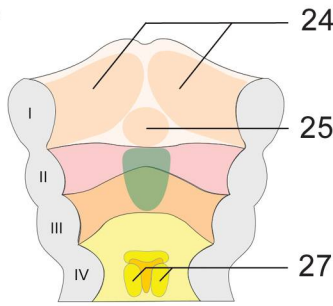
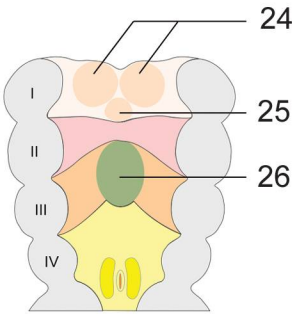
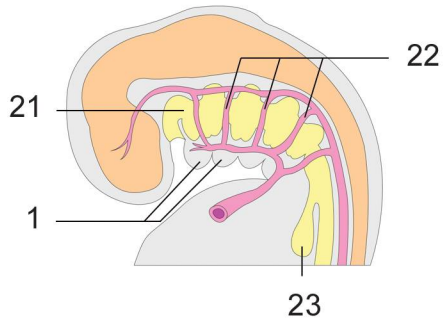
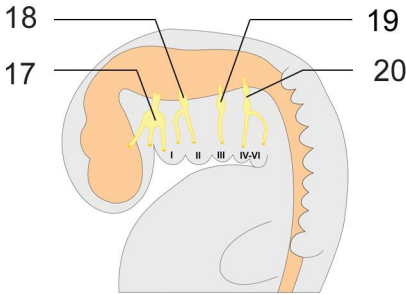
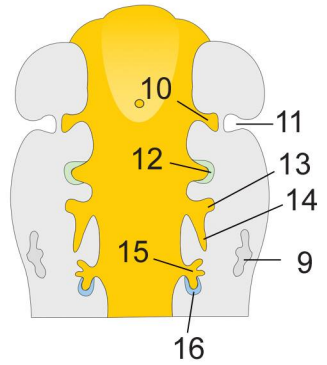
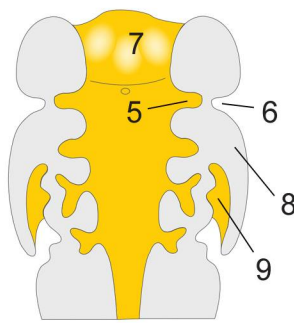
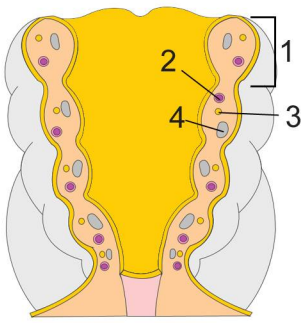
Vývoj bránice – development of diaphragm.

(1) přední střevo – foregut, (2) primitivní srdce – primitive heart, (3) perikardová dutina – pericardial cavity, (4) pleuroperikardová řasa s *n. phrenicus* – pleuropericardial fold with *n. phrenicus*, (5) perikardoperitoneální kanál – pericardioperitoneal canal, (6) pleuroperitoneální řasa – pleuroperitoneal fold, (7) *septum transversum*, (8) peritoneální dutina – peritoneal cavity, (9) laryngotracheální výchlípka – laryngotracheal bud, (10) střední střevo – midgut, (11) pupečník – umbilicus, (12) *v. cava inferior*, (13) *oesophagus*, (14) *aorta dorsalis*, (15) růst tělní stěny – growth of the body wall, (16) *mesoesophageum dorsale*, (17) *centrum tendineum*, (18) svalová část bránice – muscle part of the diaphragm, (19) brániční defekt (kýla) – diaphragm defect (hernia).

6. týden – 6th week7. týden – 7th week8. týden – 8th week7. týden – 7th week8. týden – 8th week10. týden – 10th week8. týden – 8th week

Vývoj obličeje – development of face

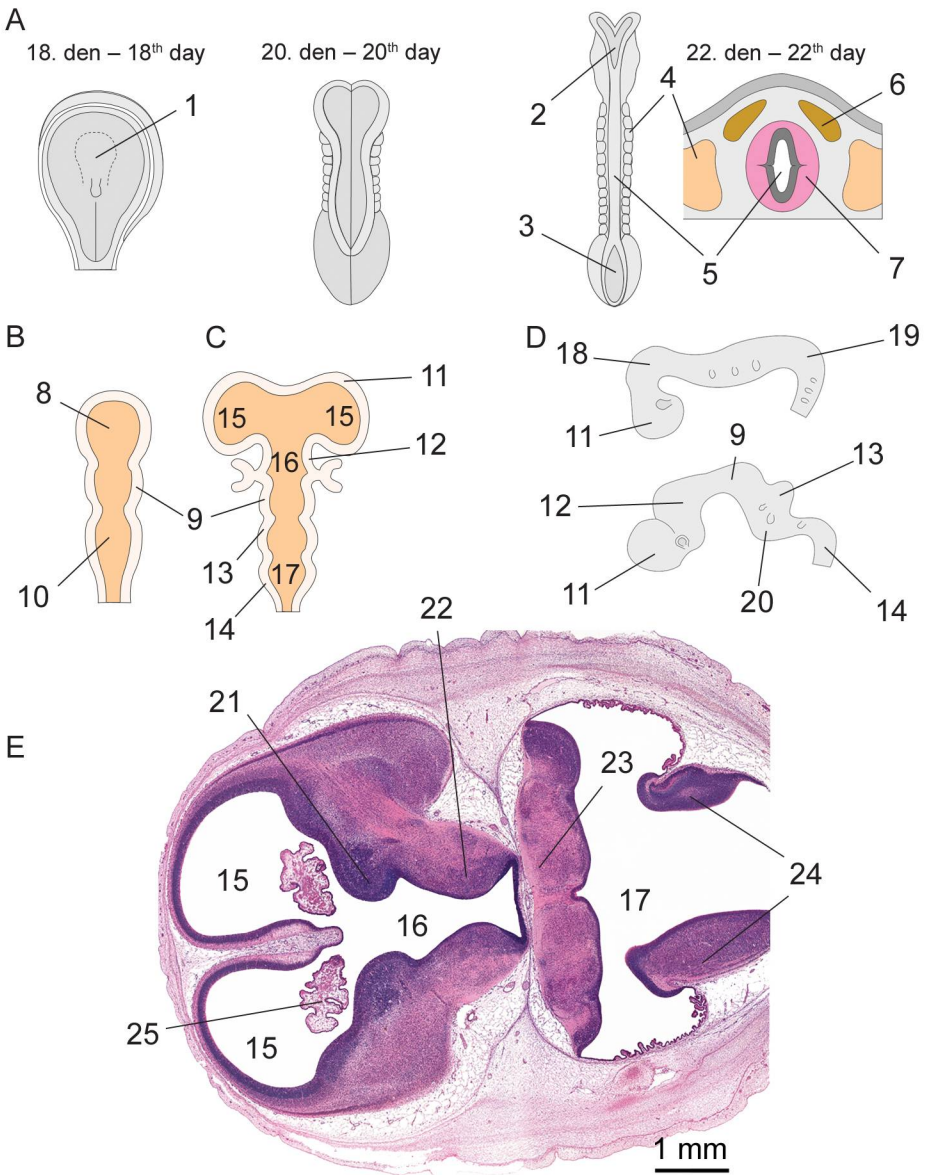
(1) *processus nasalis medialis*, (2) *processus nasalis lateralis*, (3) primitivní nosní jamka – primitive nasal pit, (4) *processus maxillaris*, (5) *stomodeum*, (6) *processus mandibularis*, (7) 2. faryngový (hyoidní) oblouk – 2nd pharyngeal (hyoid) arch, (8) intermaxilární segment – intermaxillary segment, (9) základ mandibuly – developing mandible, (10) *sulcus nasolacrimalis*, (11) *philtrum*, (12) *processus palatinus maxillae*, (13) primární patro – primary palate, (14) *raphe palati*, (15) sekundární patro – secondary palate, (16) jazyk – tongue, (17) *septum nasi*, (18) *cavum nasi*, (19) *cartilago Meckeli*, (20) *gl. submandibularis*, (21) *gl. parotis*.



Faryngový (žaberní) aparát – pharyngeal (branchial) apparatus.

Vývoj jazyka – development of tongue.

(1) faryngový (žaberní) oblouk – pharyngeal (branchial) arch, (2) faryngová arterie (aortální oblouk) – pharyngeal artery (aortic arch), (3) *nervus cranialis*, (4) chrupavka – cartilage, (5) entodermová faryngová výchlípka – endodermal pharyngeal pouch, (6) ektodermová faryngová brázda – ectodermal pharyngeal groove, (7) základ jazyka – developing tongue, (8) rostoucí 2. faryngový oblouk – expanding 2nd pharyngeal arch, (9) *sinus cervicalis*, (10) *tuba auditiva*, (11) *meatus acusticus externus*, (12) *fossa tonsillaris*, (13) *gl. parathyroidea inf.*, (14) *thymus*, (15) *gl. parathyroidea sup.*, (16) *corpus ultimopharyngeum*, (17) *n. trigeminus*, (18) *n. facialis*, (19) *n. glossopharyngeus*, (20) *n. vagus*, (21) *pharynx*, (22) faryngové arterie (oblouky aorty) – pharyngeal arteries (aortic arches), (23) laryngotracheální výchlípka – laryngotracheal bud (respiratory diverticulum), (24) *tuberculum linguale laterale*, (25) *tuberculum impar*, (26) *eminentia hypobranchialis*, (27) chrupavky hrtanu – laryngeal cartilages, (28) *apex et corpus linguae*, (29) *sulcus terminalis*, (30) *foramen caecum*, (31) *radix linguae*, (32) *epiglottis*.



Vývoj mozku – development of brain.

(A) Vývoj neurální trubice – development of neural tube: (1) neurální ploténka – neural plate, (2) *neuroporus anterior*, (3) *neuroporus posterior*, (4) somit – somite, (5) lumen nervové trubice – lumen of neural tube, (6) *crista neuralis*, (7) neuroepitelové buňky – neuroepithelial cells.

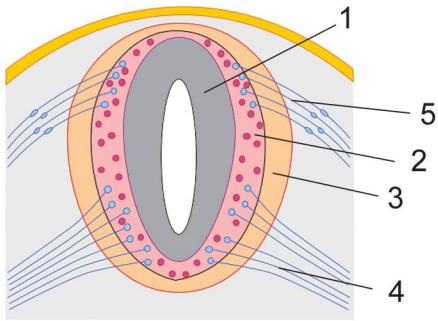
(B) Primární mozkové váčky (4. týden) – primary brain vesicles (4th week): (8) *prosencephalon*, (9) *mesencephalon*, (10) *rhombencephalon*.

(C) Sekundární mozkové váčky (5. týden) – secondary brain vesicles (6th week): (11) *telecephalon*, (12) *diencephalon*, (13) *metencephalon*, (14) *myelencephalon*, (15) *ventriculus lateralis cerebri*, (16) *ventriculus tertius cerebri*, (17) *ventriculus quartus cerebri*.

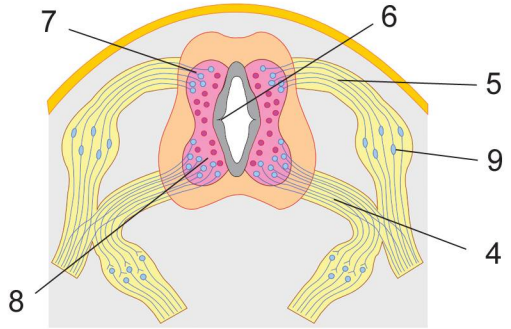
(D) Mozková ohbí (4. a 6. týden) – brain flexures (4th and 6th week): (18) *flexura cephalica*, (19) *flexura cervicalis*, (20) *flexura pontina*.

(E) Fetální mozek (8. týden) – fetal brain (8th week): (21) základ hemisfér – developing hemispheres, (22) *thalamus*, (23) *pons Varolii*, (24) *cerebellum*, (25) *plexus choroideus*.

5. týden – 5th week



8. týden – 8th week



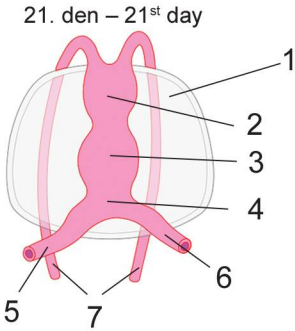
8. týden – 8th week



Vývoj míchy – development of spinal cord.

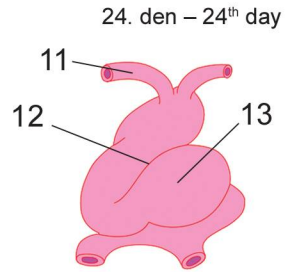
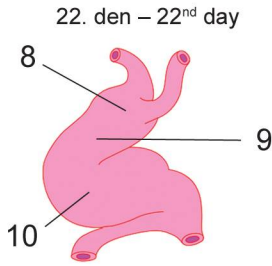
(1) vnitřní vrstva (germinální) – ventricular (germinal) layer, (2) střední vrstva (plášťová) – mantle layer, (3) zevní vrstva (okrajová) – marginal zone, (4) ventrální kořeny míšních nervů – ventral roots of spinal nerves, (5) dorsální kořeny míšních nervů – dorsal roots of spinal nerves, (6) *sulcus limitans*, (7) alární ploténka – alar plate, (8) bazální ploténka – basal plate, (9) spinální ganglion – spinal ganglion, (10) *canalis centralis*, (11) *processus neurales*.

Cor tubulare simplex

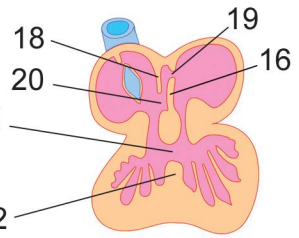
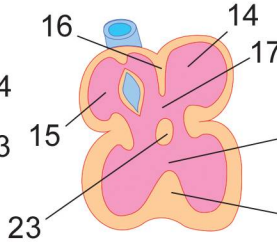
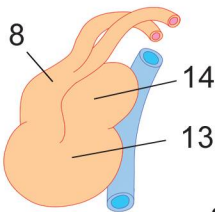


Cor tubulare sigmoideum

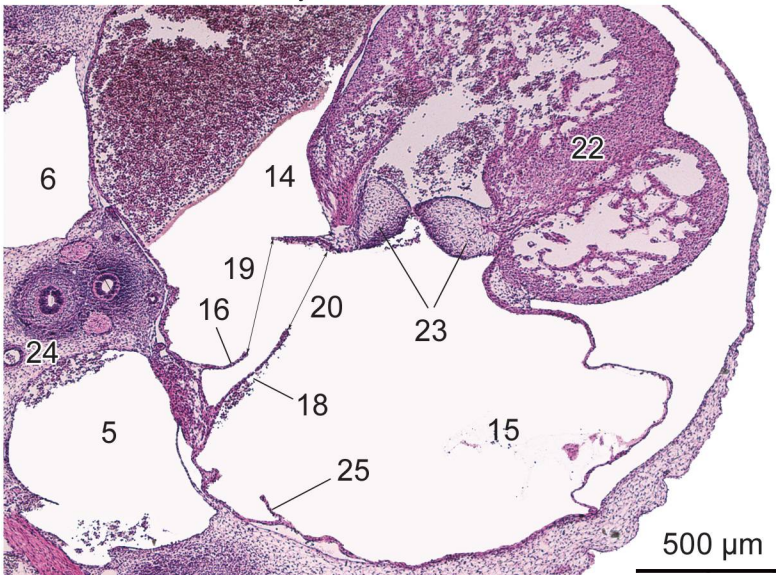
Vznik srdeční kličky – heart looping



Septace – septation

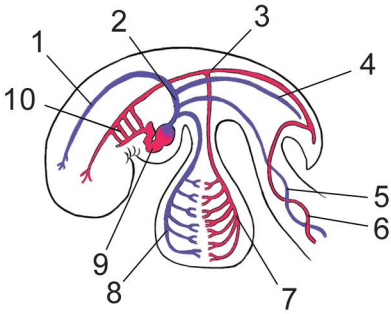


6. týden – 6th week

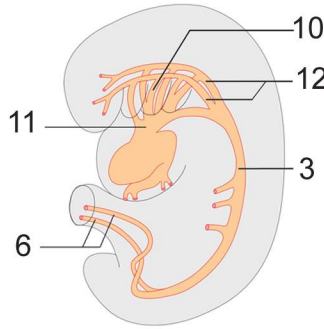


Vývoj srdce – development of heart. (1) perikardová dutina – pericardial cavity, (2) *bulbus cordis*, (3) *ventriculus primitivus*, (4) *atrium commune*, (5) *cornu dx. sinus venosus*, (6) *cornu sin. sinus venosus*, (7) dorsal aortae, (8) *truncus arteriosus*, (9) *conus cordis*, (10) základ pravé komory – developing right ventricle, (11) budoucí 1. faryngová arterie (aortální oblouk) – developing 1st pharyngeal artery (aortic arch), (12) *sulcus bulboventricularis*, (13) základ levé komory – developing left ventricle (14) *atrium sin.*, (15) *atrium dx.*, (16) *septum primum*, (17) *foramen (ostium) primum*, (18) *septum secundum*, (19) *foramen (ostium) secundum*, (20) *foramen ovale*, (21) *foramen interventriculare*, (22) *septum interventriculare*, (23) endokardové polštářky (návalky) – endocardial cushions, (24) *mediastinum*, (25) venózní chlopeč – venous valve.

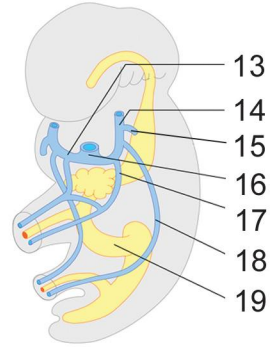
A 4. týden – 4th week



B 4. týden – 4th week

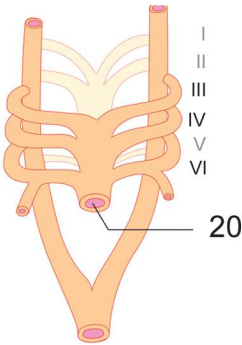


C 5. týden – 5th week

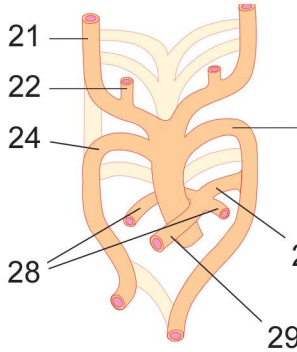


D

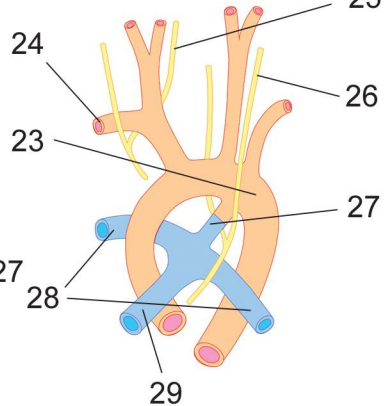
6. týden – 6th week



7. týden – 7th week



Novorozenec – newborn



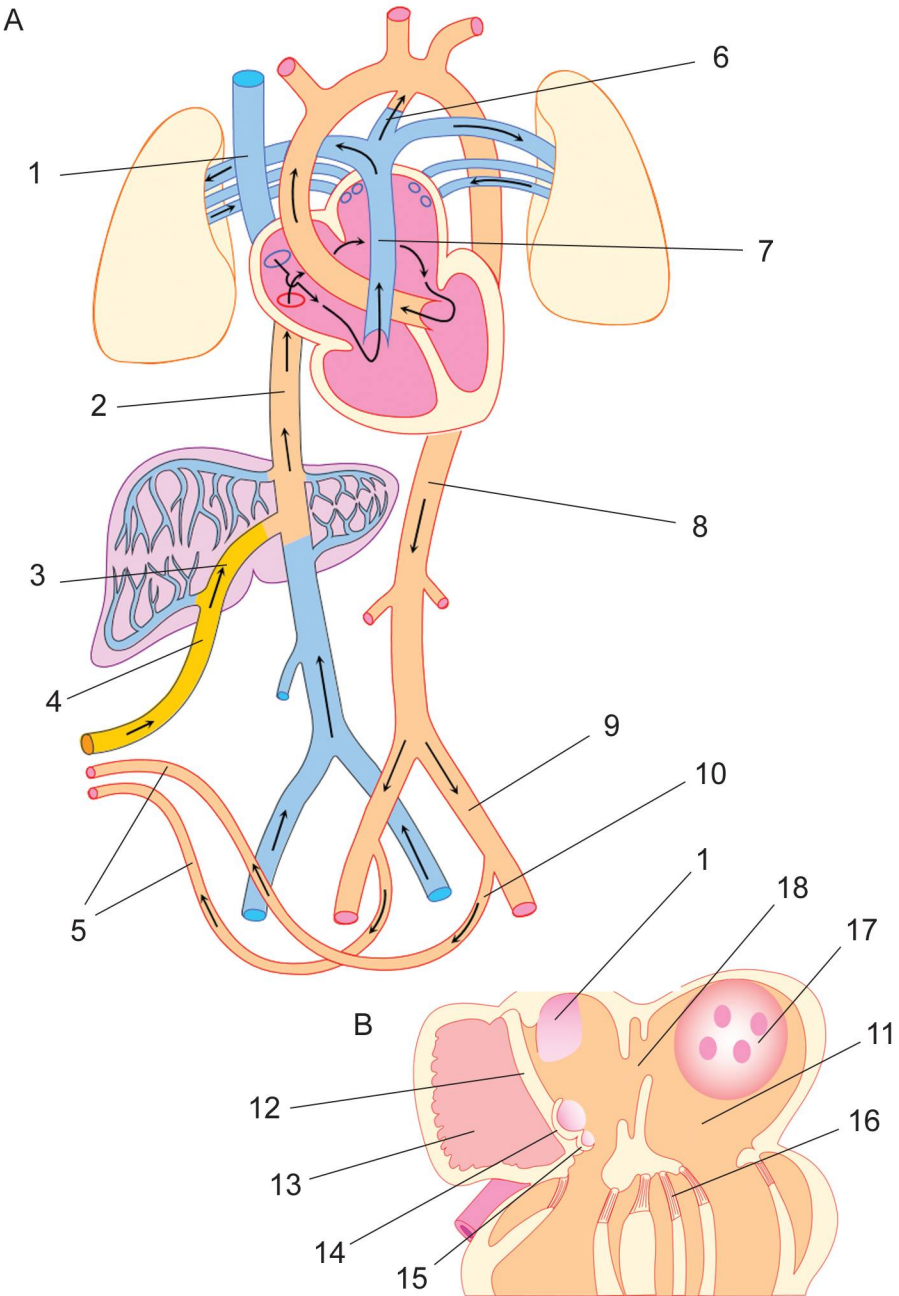
Embryonální krevní oběh – embryonic blood circulation.

(A) Přehled – overview: (1) *v. precardinalis*, (2) *v. cardinalis communis*, (3) *aorta dorsalis*, (4) *v. postcardinalis*, (5) *v. umbilicalis*, (6) *a. umbilicalis*, (7) *a. vitellina*, (8) *v. vitellina*, (9) srdce – heart, (10) faryngové arterie (aortální oblouky) – pharyngeal arteries (aortic arches).

(B) Arteriální oběh (4. týden) – arterial circulation (4th week): (11) *truncus arteriosus*, (12) *aortae dorsales*.

(C) Venózní oběh (5. týden) – venous circulation (5th week): (13) *v. cardinalis communis dx.*, (14) *v. precardinalis dx.*, (15) *v. postcardinalis sin.*, (16) *sinus venosus*, (17) *v. vitellina sin.*, (18) *v. umbilicalis sin.*, (19) primitivní střevo – primitive gut.

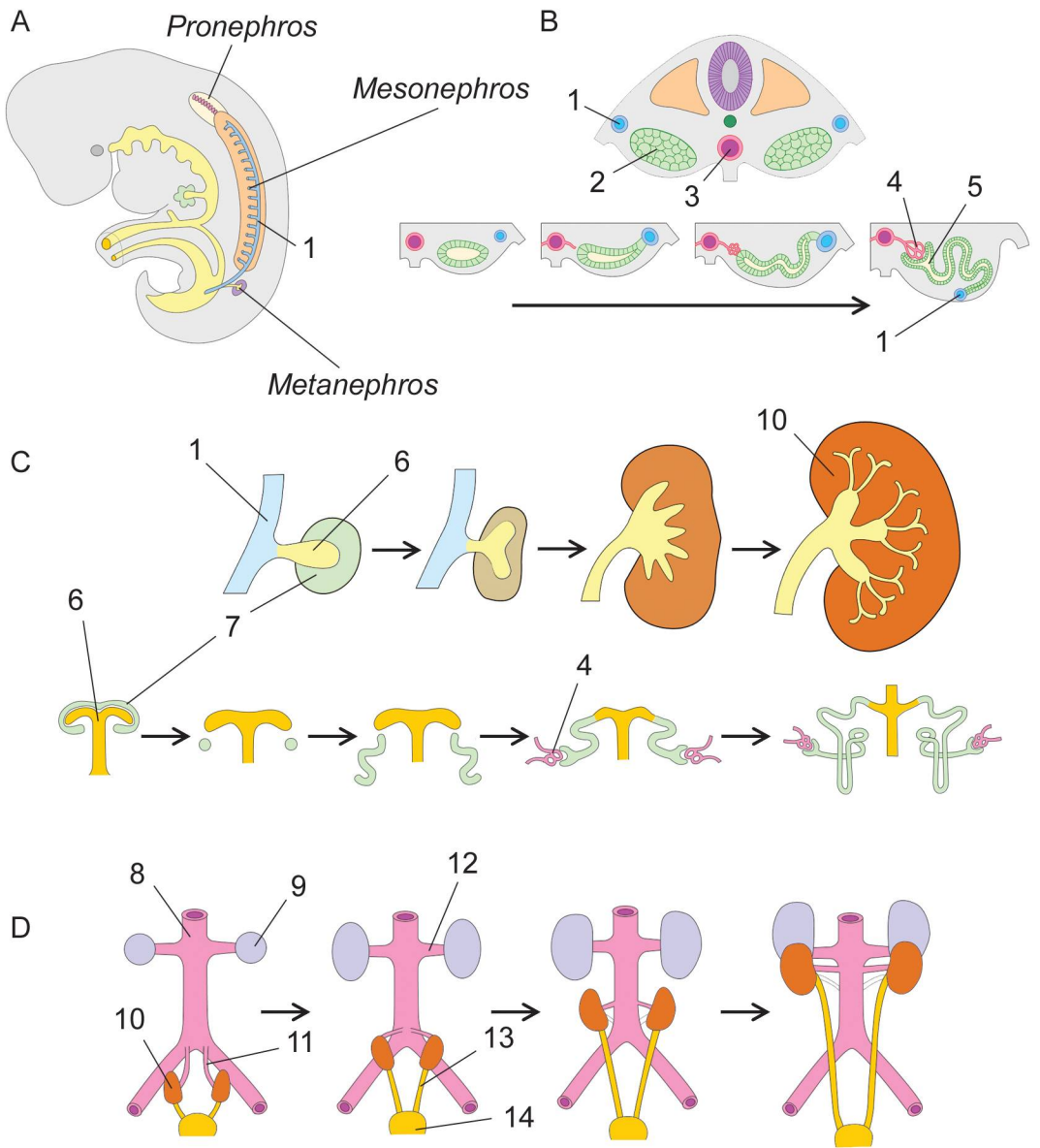
(D) Deriváty aortálních oblouků – derivatives of aortic arches: (20) *truncus arteriosus*, (21) *a. carotis int.*, (22) *a. carotis ext.*, (23) *arcus aortae*, (24) *a. subclavia dx.*, (25) *n. laryngeus recurrens dx.*, (26) *n. vagus sin.*, (27) *ductus arteriosus*, (28) *aa. pulmonales*, (29) *truncus pulmonalis*.



Fetální krevní oběh – fetal blood circulation.

(A) Přehled – overview: (1) *v. cava sup.*, (2) *v. cava inf.*, (3) *ductus venosus*, (4) *v. umbilicalis*, (5) a. *umbilicalis dx. et sin.*, (6) *ductus arteriosus (Botalli)*, (7) *truncus pulmonalis*, (8) *aorta abdominalis*, (9) a. *iliaca communis*, (10) a. *iliaca interna*.

(B) Fetální srdce (8. týden) – fetal heart (8th week): (11) *atrium sin.*, (12) *crista terminalis*, (13) *musculi pectinati*, (14) *valvula v. caevae inf.*, (15) *valvula sinus coronarii*, (16) *chordae tendinae*, (17) *v. pulmonales*, (18) *foramen ovale*.



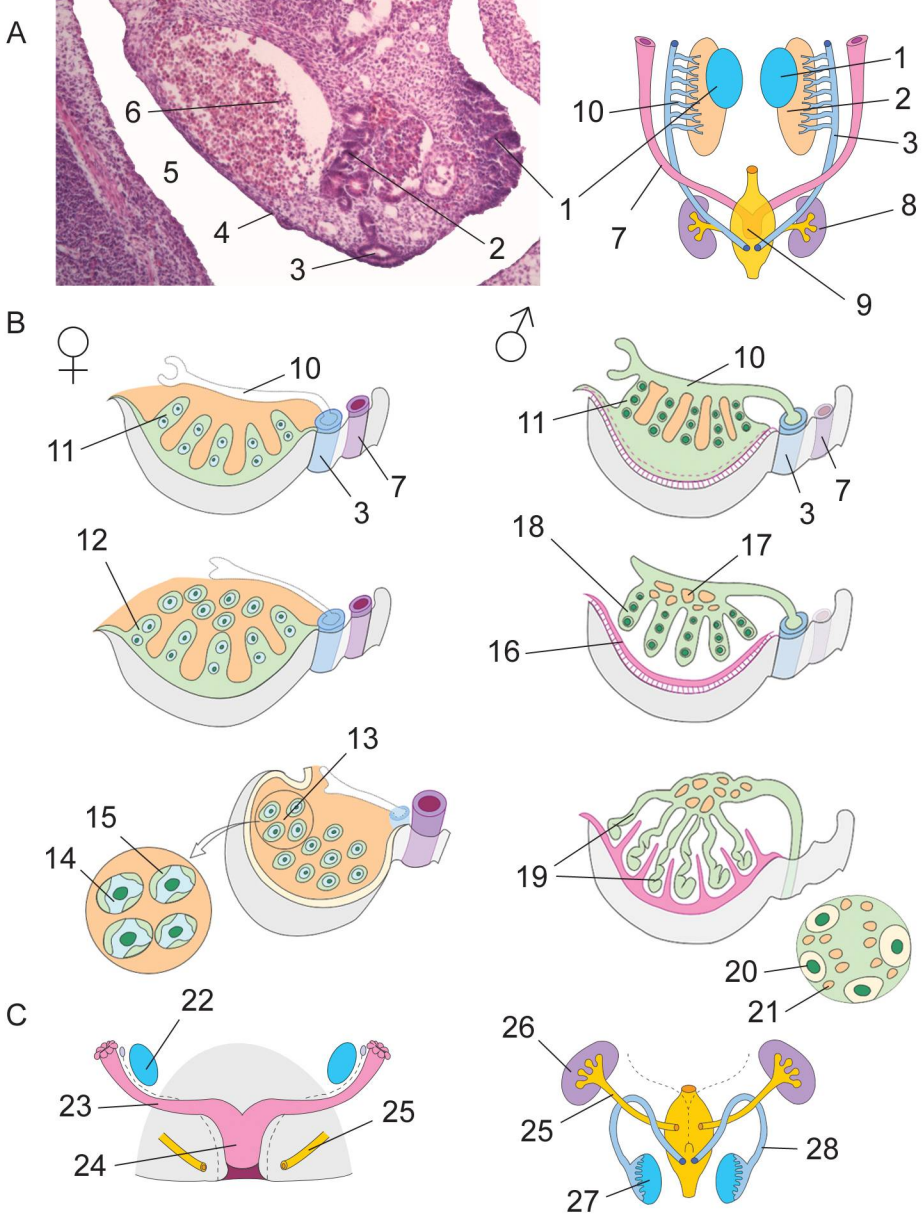
Vývoj ledvin – development of kidneys.

(A) Přehled (4. týden) – overview (4th week).

(B) Vývoj mesonephros (3. - 5. týden) – development of mesonephros (3rd - 5th week): (1) *d. mesonephricus* (*d. Wolffii*), (2) mesonefrogní blastém – mesonephrogenic blastema, (3) *aorta dorsalis*, (4) glomerulus, (5) *capsula glomeruli*.

(C) Vývoj metanephros – development of metanephros: (6) ureterový pupen – ureteric bud, (7) metanefrogenní blastém – metanephrogenic blastema.

(D) *Ascensus renis*: (8) *aorta abdominalis*, (9) *gl. suprarenalis*, (10) *ren*, (11) *a. renalis*, (12) *a. suprarenalis media*, (13) *ureter*, (14) *vesica urinaria*.

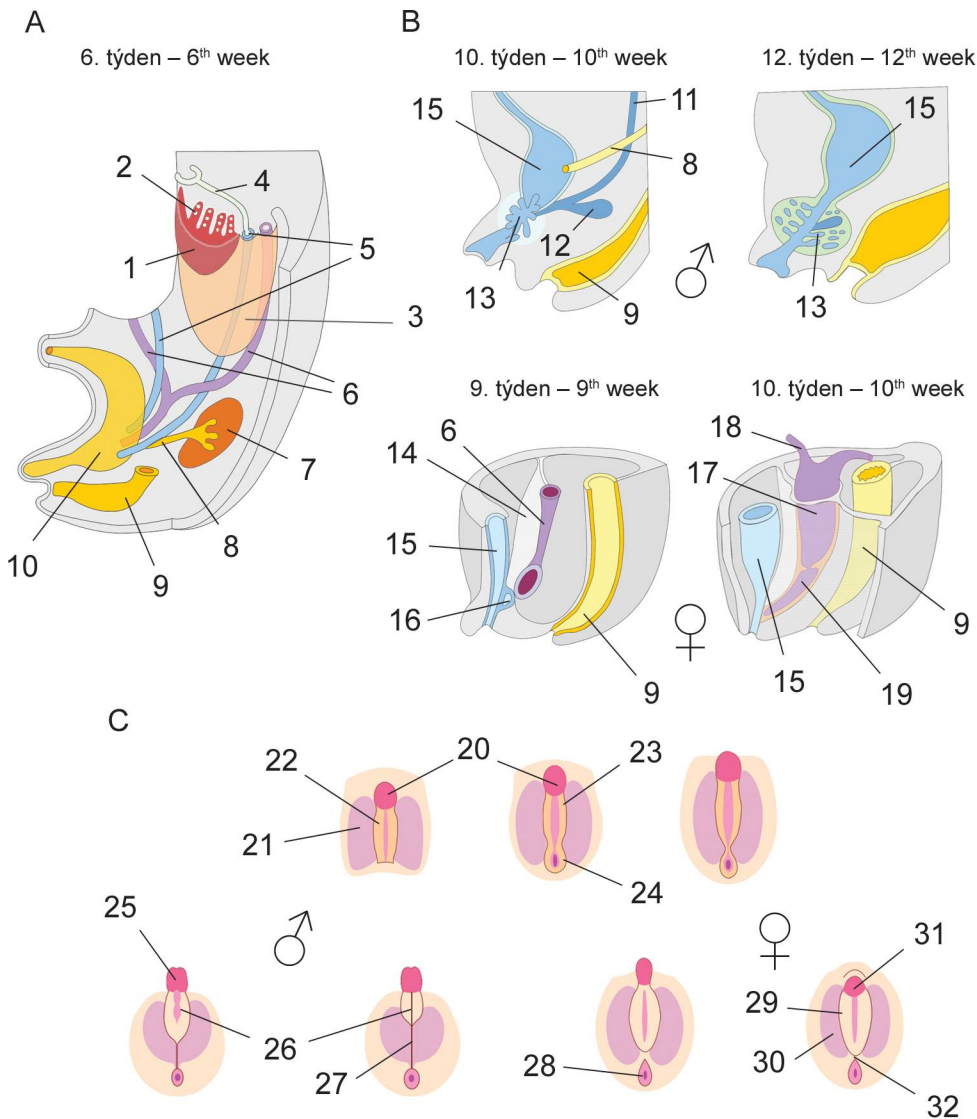


Vývoj gonád – development of gonads.

(A) Indiferentní stádium (5. týden) – indifferent stage (5th week): (1) *plica genitális*, (2) *mesonephros*, (3) *ductus mesonephricus (Wolffi)*, (4) coelomový epitel – coelomic epithelium, (5) *coelom*, (6) *v. cardinalis posterior*, (7) *ductus paramesonephricus (Mülleri)*, (8) *metanephros*, (9) *cloaca*.

(B) Vývoj v 10. týdnu – development in 10th week: (10) kanálek mesonephros – tubule of mesonephros, (11) primární (medulární) zárodečné provazce – primary (medullary) sex cords, (12) sekundární (kortikální) provazce – secondary (cortical) sex cords, (13) primordiální folikuly – primordial follicles, (14) primární oocyt – primary oocyte, (15) folikulární buňka – follicular cell, (16) *tunica albuginea*, (17) *rete testis*, (18) testikulární provazce – testicular cords, (19) *tubuli seminiferi contorti*, (20) *spermatogonium*, (21) Sertoliho buňka – Sertoli cell.

(C) Novorozenec – newborn: (22) *ovarium*, (23) *tuba uterina*, (24) *uterus*, (25) *ureter*, (26) *ren*, (27) *testis*, (28) *ductus deferens*.

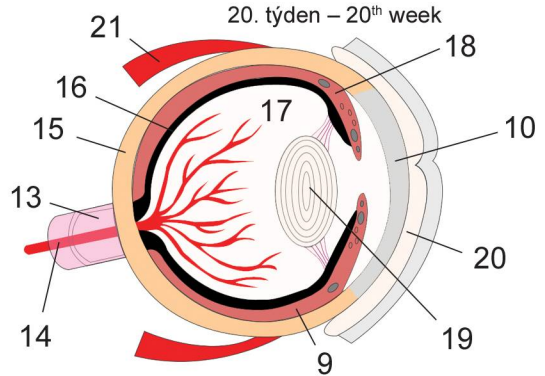
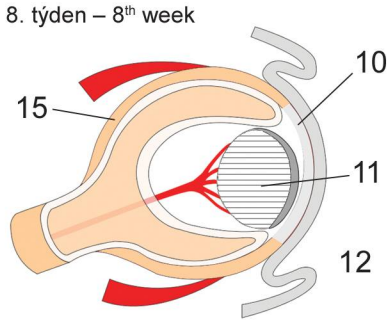
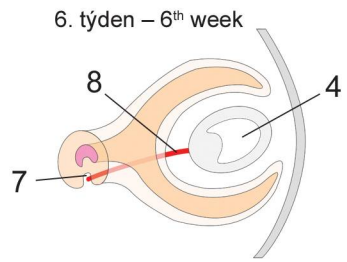
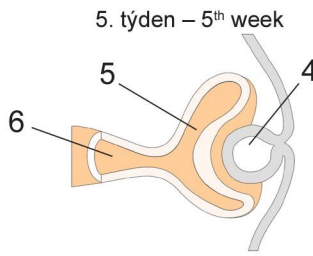
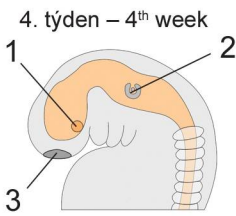


Vývoj vývodních pohlavních cest a zevních genitálií – development of genital passages and external genitalia.

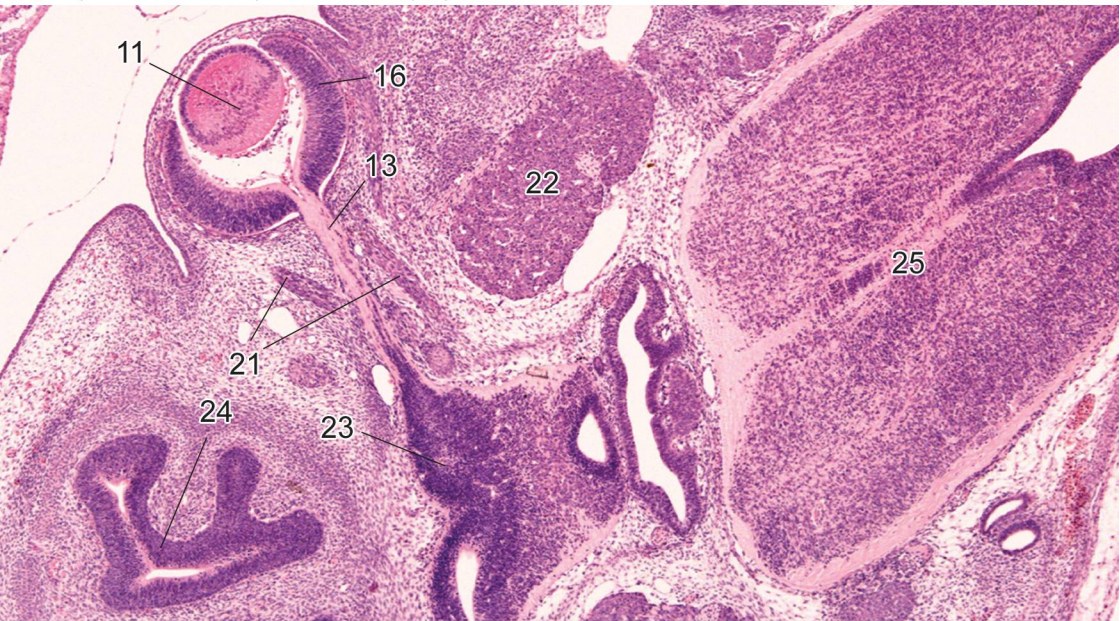
(A) Indiferentní stádium (6. týden) – indifferent stage (6th week). (1) *plica genitális*, (2) primární zárodečné provazce – primary sex cords, (3) *mesonephros*, (4) kanálek mesonephros, (5) *ductus mesonephricus* (Wolffi), (6) *ductus paramesonephricus* (Mülleri), (7) *ren*, (8) *ureter*, (9) *rectum*, (10) *sinus urogenitalis*.

(B) Vývoj u mužského (♂) a ženského pohlaví (♀) – development in males (♂) and females (♀). (11) *ductus deferens*, (12) *gl. vesiculosa*, (13) *prostate*, (14) *ligamentum latum*, (15) *vesica urinaria*, (16) *bulbus sinovaginalis*, (17) *uterus*, (18) *tuba uterina*, (19) *vagina*.

(C) Vývoj zevních genitálií – development of external genitalia. (20) *tuberculum genitale*, (21) *torus genitális*, (22) kloaková řasa – cloacal fold, (23) *plica urethralis*, (24) *plica analis*, (25) *glans penis*, (26) *raphae penis*, (27) *raphae scroti*, (28) *anus*, (29) *labia minora*, (30) *labia majora*, (31) *clitoris*, (32) *perineum*.



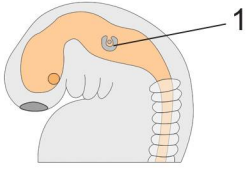
Myš (ekvivalent 7. týdne lidského vývoje) – mouse (equivalent to 7th week of human development)



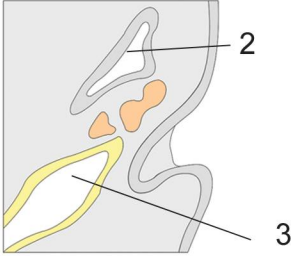
Vývoj oka – development of eye.

(1) oční plakoda – optic placode, (2) ušní plakoda – otic placode, (3) nosní plakoda – nasal placode, (4) čočkový váček – lens vesicle, (5) oční pohárek – optic cup, (6) oční stopka – optic stalk, (7) *fissura choroidea*, (8) *a. hyaloidea*, (9) *choroidea*, (10) *cornea*, (11) čočková vlákna – lens fibers, (12) víčko – eyelid, (13) *fasciculus opticus*, (14) *a. centralis retinae*, (15) *sclera*, (16) sítnice – retina, (17) *corpus vitreum*, (18) *corpus ciliare*, (19) čočka – lens, (20) spojivkový vak – conjunctival sac, (21) okohybné svaly – extraocular muscles, (22) *ganglion n. trigemini*, (23) *diencephalon*, (24) *telencephalon*, (25) *rhombencephalon*.

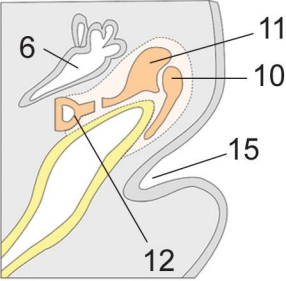
3. týden – 3rd week



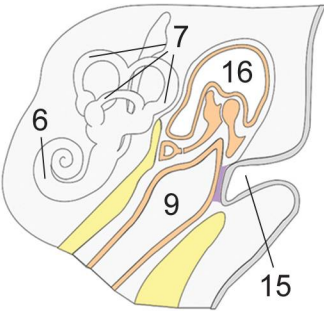
Začátek 5. týdne – early 5th week



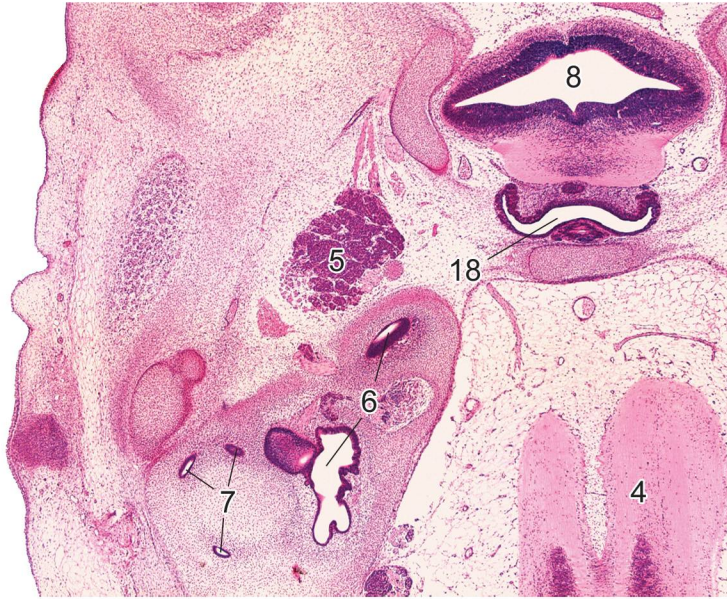
Konec 5. týdne – late 5th week



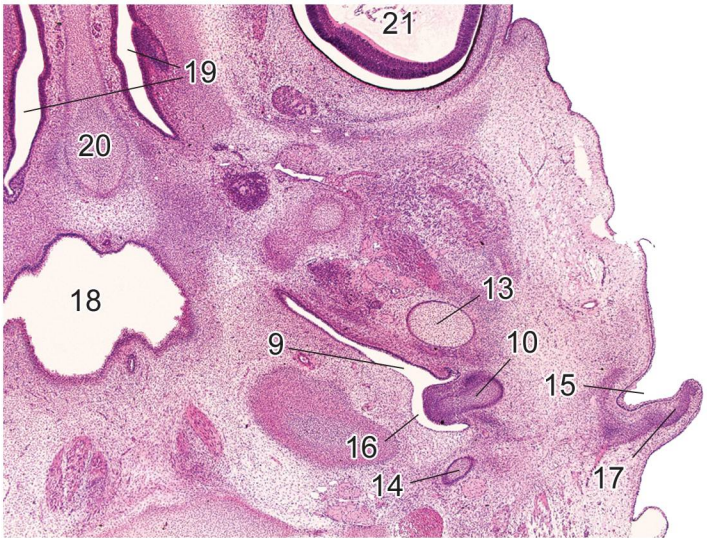
Novorozenec – newborn



Vnitřní ucho (8. týden) – inner ear (8th week)



Střední a zevní ucho (8. týden) – outer and middle ear (8th week)

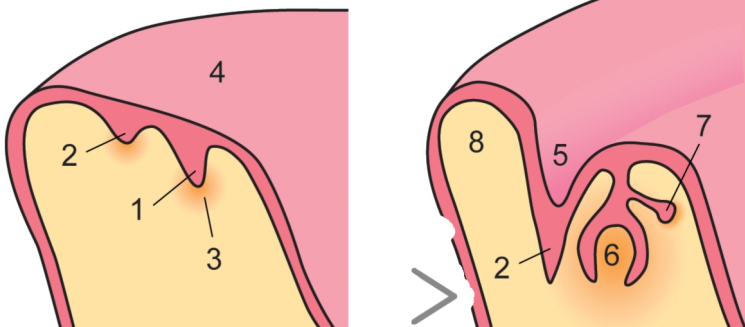


Vývoj ucha – development of ear.

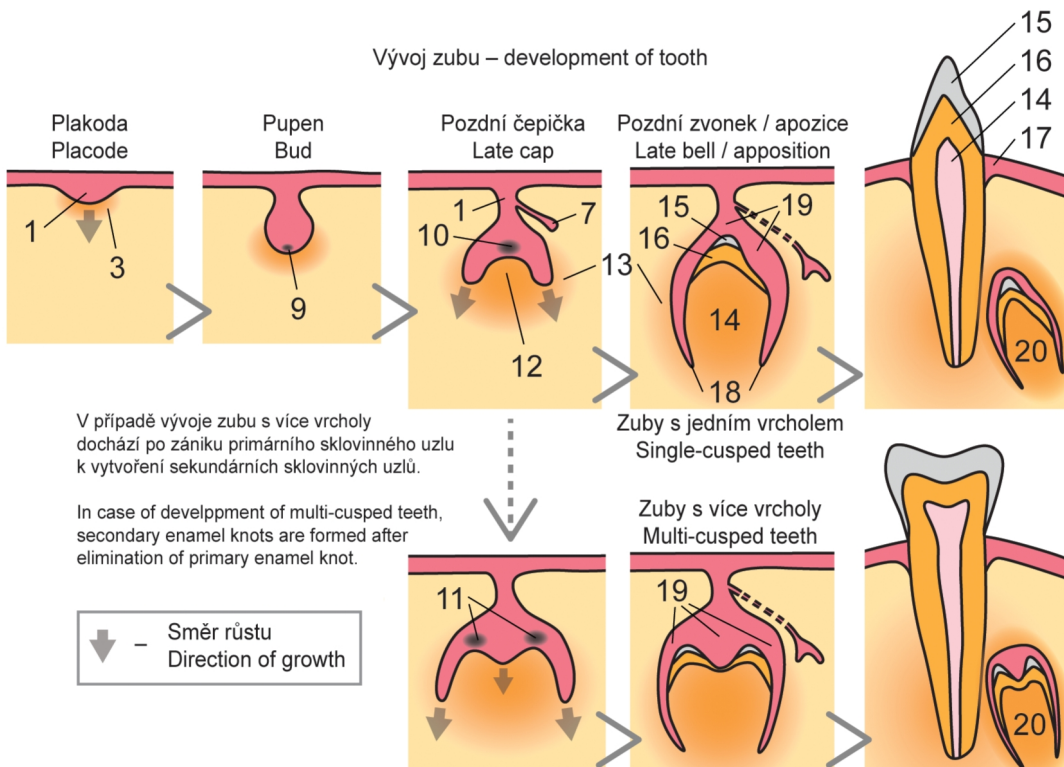
(1) ušní plakoda – otic placode, (2) otocysta – otic vesicle, (3) recessus tubotympanicus, (4) rhombencephalon, (5) ganglion n. trigemini, (6) ductus cochlearis, (7) ductus semicirculares, (8) diencephalon, (9) tuba auditiva, (10) maleus, (11) incus, (12) stapes, (13) cartilago Meckeli, (14) cartilago Reicherti, (15) meatus acusticus externus, (16) cavitas tympani, (17) aurikulární hrbolek – auricle hillock, (18) pharynx, (19) cavum nasi, (20) septum nasi, (21) oko – eye.



5-8. týden – 5-8th week

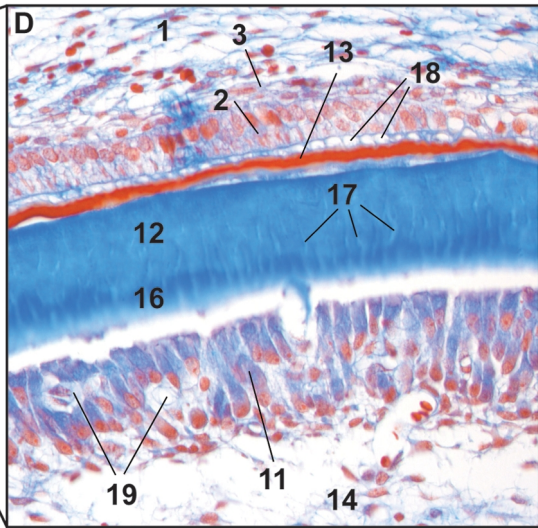
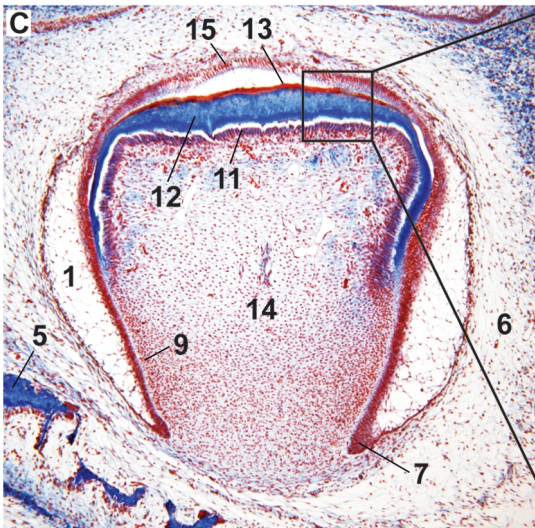
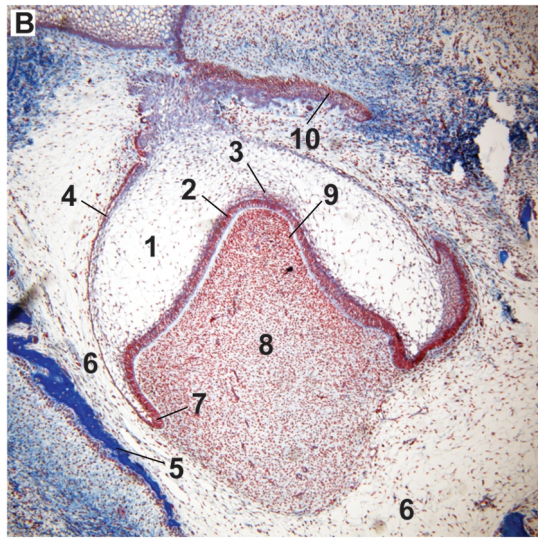
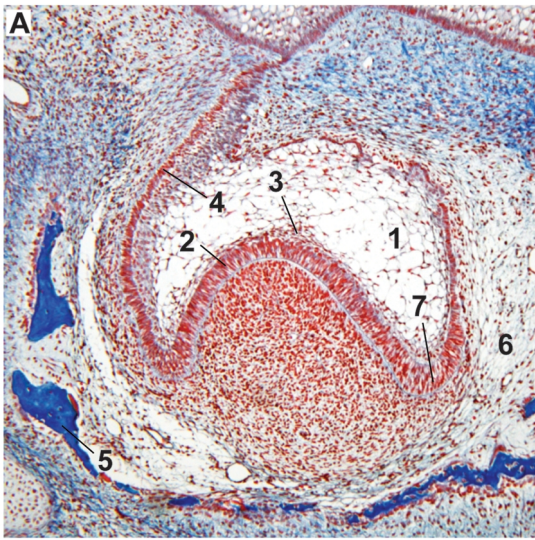


Vývoj zuby – development of tooth



Vývoj zuby (schéma) – development of tooth (scheme).

(1) Zubní lišta – dental lamina, (2) vestibulární lišta – vestibular lamina, (3) kondenzovaný ektomezenchym (původem z neurální lišty) – condensed ectomesenchyme (neural crest origin), (4) orální epitel – oral epithelium, (5) *vestibulum oris*, (6) základ zuby primární dentice – primordium of the tooth of the primary dentition, (7) náhradní zubní lišta (základ pro zub trvalé dentice) – successional dental lamina (developmental origin of permanent teeth), (8) vyvíjející se ret – developing lip, (9) vznikající primární sklovinný uzel – emerging primary enamel knot, (10) primární sklovinný uzel – primary enamel knot, (11) sekundární sklovinné uzly – secondary enamel knots, (12) zubní papila – dental papilla, (13) zubní folikul (vak) – dental follicle, (14) zubní pulpa – dental pulp, (15) sklovina – enamel, (16) zubovina – dentin, (17) dásně – gingiva, (18) cervikální epitelové kličky (HERS – Hertwigova epitelální kořenová pochva) – cervical epithelial loops (HERS – Hertwig epithelial root sheath), (19) sklovinný orgán – enamel organ, (20) vyvíjející se zub sekundární dentice – developing tooth of the secondary dentition.



Vývoj zubu – development of tooth (*maxilla, Sus scrofa*).

(A) Stádium pozdní čepičky – late cap stage, (B) stádium zvonku – bell stage, (C) stádium pozdního zvonku / stádium apozice – late bell stage / apposition stage, (D) detail místa apozice zuboviny a skloviny – detail of the site of dentin and enamel apposition.

(1) Hvězdčité retikulum – stellate reticulum, (2) preameloblasty (vnitřní sklovinný epitel) – preameloblasts (inner enamel epithelium), (3) *stratum intermedium*, (4) vnější sklovinný epitel – outer enamel epithelium, (5) vznikající kost budoucího zubní alveolu – developing bone of dental alveolus, (6) zubní folikul – dental follicle, (7) cervikální epitelová klička – cervical epithelial loop, (8) zubní papila – dental papilla, (9) preodontoblasty – preodontoblasts, (10) náhradní zubní lišta (základ pro zub trvalé dentice) – succesional dental lamina (developmental origin of permanent teeth), (11) odontoblasty – odontoblasts, (12) zubovina – dentin, (13) sklovina – enamel, (14) zubní pulpa – dental pulp, (15) ameloblasty – ameloblasts, (16) predentin, (17) Tomesova vlákna (výběžky odontoblastů) – Tomes's fibers (processes of odontoblasts), (18) Tomesovy výběžky (výběžky ameloblastů) – Tomes's processes (processes of ameloblasts), (19) krevní cévy ve vrstvě odontoblastů – blood vessels in the layer of odontoblasts. Barvení – staining: Massonův trichrom – Masson's Trichrome.

Cytologický a embryologický atlas
Atlas of Cytology and Embryology

Sestavili: RNDr. Petr Vaňhara, Ph.D. a MUDr. Jana Dumková, Ph.D.

Vydala Masarykova univerzita, Žerotínovo nám. 617/9, 601 77 Brno
1., elektronické vydání, 2020
ISBN 978-80-210-9542-7

MUNI
MED

Ústav
histologie
a embryologie

MUNI
PRESS