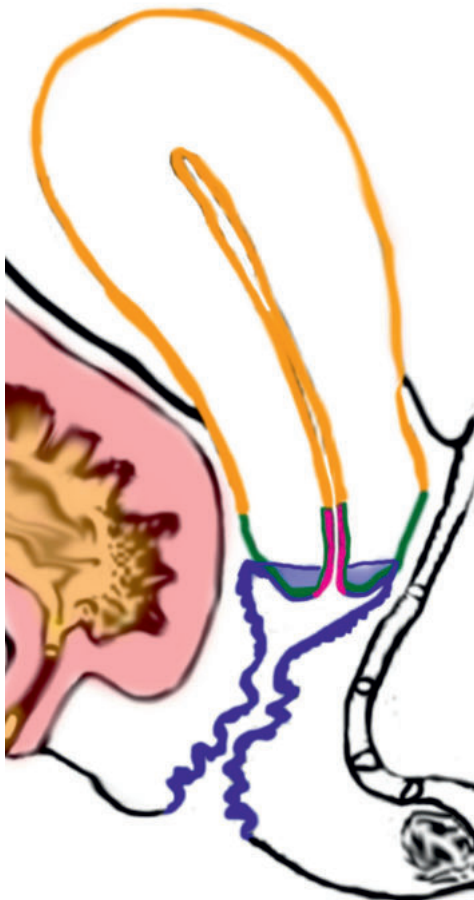
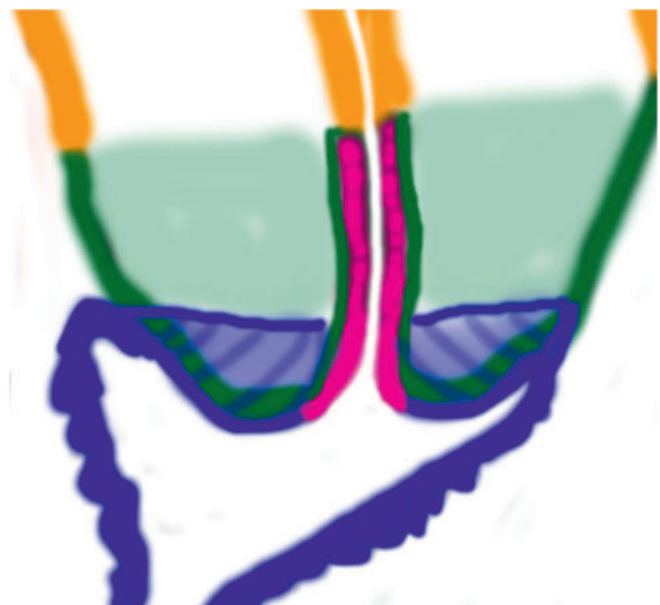




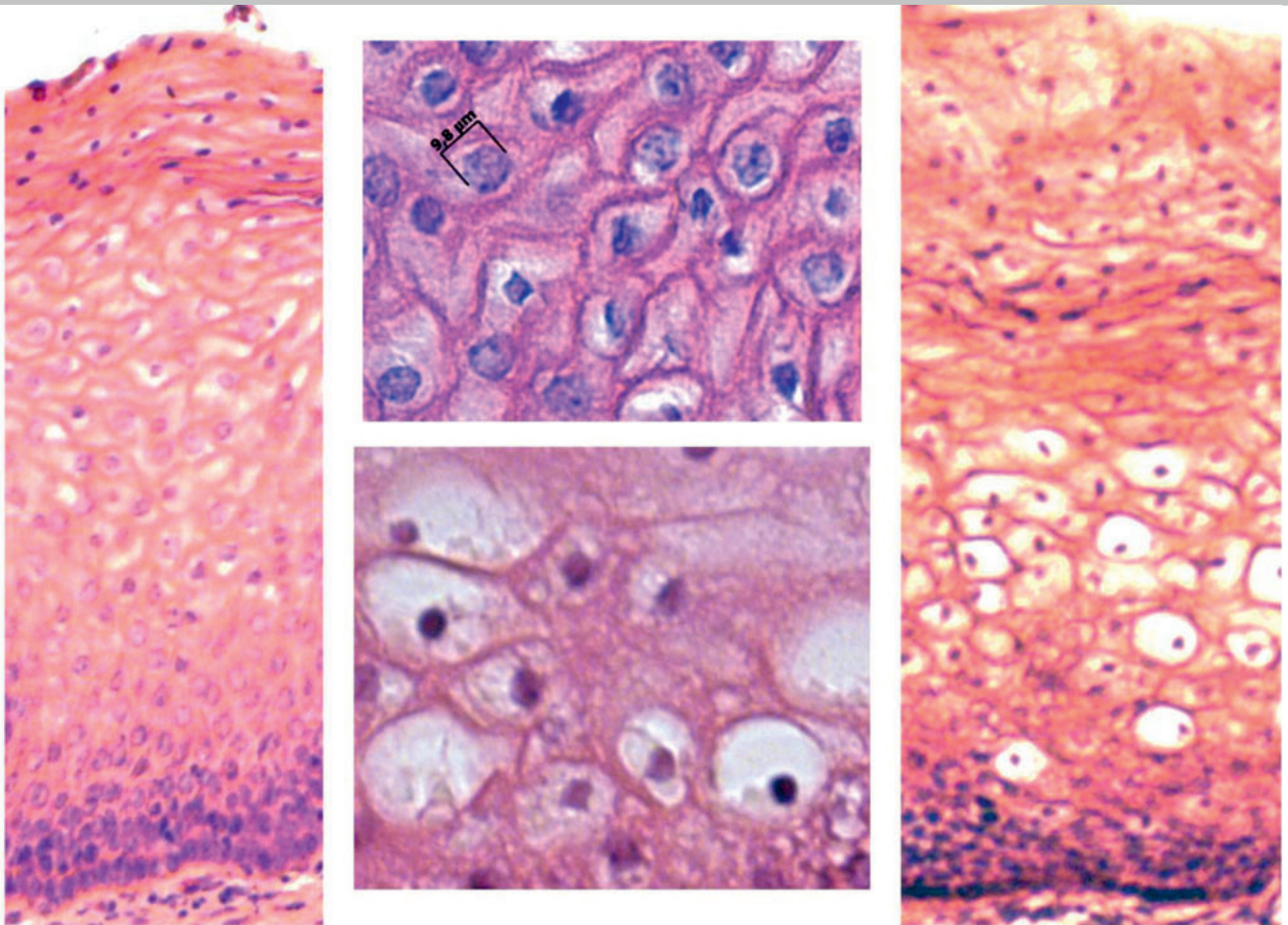
Die kräftig rote Farbgebung der Transformationszone entsteht durch das Blut in den Gefäßen unter dem Zylinderepithel. Während des Zyklus wandert es auf die Ektozervix und erreicht mit dem Eisprung die größte Ausdehnung. Das mehrschichtige Plattenepithel, das den überwiegenden Teil der Portio bedeckt, hat einen geringeren rötlichen Farbton. Die zahlreichen Schichten des Epithels beschränken die Sicht auf das gefäßführende Bindegewebe.



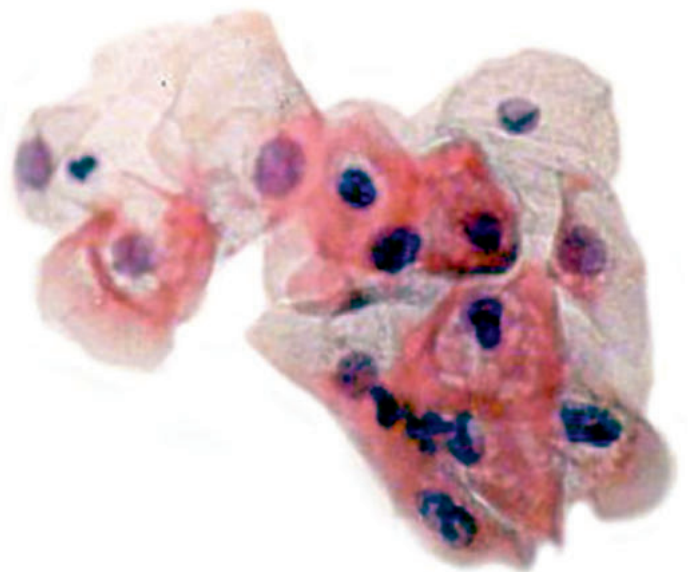
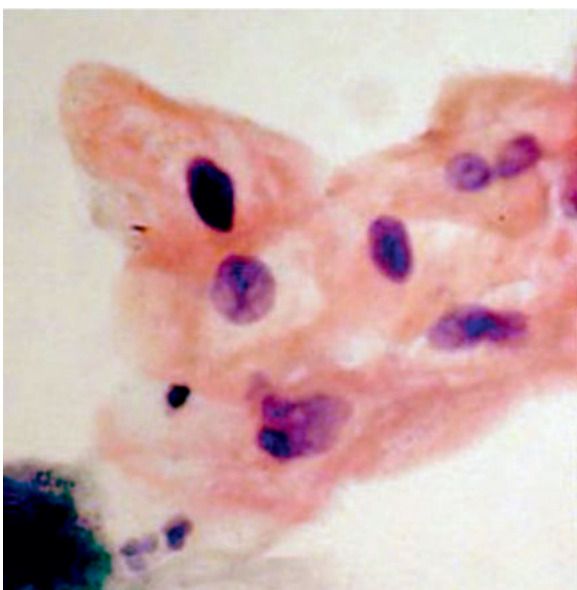
Grafische Darstellung zur Topografie von Vagina und Uterus.



Die Zervix uteri ist grün dargestellt. Gemeinsam mit der Vagina formt sie die Portio. Auf der Portio liegt die Transformationszone. Die endozervikalen Zylinderepithelzellen sind rot gezeichnet. Mit Ektozervix wird der in die Vagina ragende Bereich des Gebärmutterhalses benannt, der vom Plattenepithel bedeckt ist. Das Zylinderepithel wird der Endozervix zugeordnet.



Menschliches HE-Präparat des Vaginalepithels. Im Vergleich ein gesundes Epithel und ein Epithel mit Koilozyten (Hohlzellen). Die Fotos in der Mitte zeigen die gesunden und virusinfizierten Spinosazellen bei höherer Auflösung. Das Chromatin der gesunden Zellen ist locker und enthält Kernkörperchen. Die infizierten Zellen enthalten große Vesikel mit Material der Virusreplikation, das sich nicht färbt und das Zytoplasma hell und hohl erscheinen lässt (grch. koilo, leer).



Die nach Papanikolaou gefärbten gynäkologischen Präparate zeigen Koilozyten mit Kernanomalien. Viele Kerne sind reaktiv vergrößert, haben verdichtetes Chromatin oder sind komplett hyperchromatisch. Bei den Epithelien, wo durch Einstülpungen der Kerne entrundet sind, ist das Zytoplasma kräftig eosinophil. Eine Koilozytose kann auch bei anderen Infektionen (Trichomonaden oder Candida albicans) beobachtet werden.

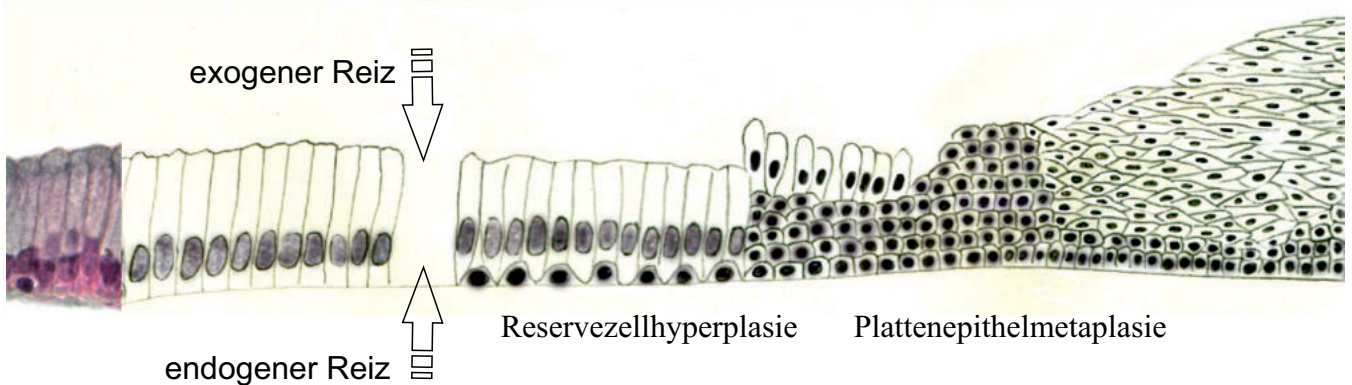


Bei der Metaplasie wird ein Epithelgewebe durch ein anderes ersetzt.

### Plattenepithelmetaplasie

Ausgangspunkt sind die Reservezellen des Zylinderepithels. Ein endogener oder exogener Reiz bedingt die Zunahme der Reservezellen (Reservezellhyperplasie). Der endogene Reiz kann durch Estrogen erfolgen, der exogene durch das saure Milieu oder mechanische Provokation. Bei der Metaplasie wird das Zylinderepithel durch das robustere Plattenepithel ersetzt. Der Vorgang findet an der Transformationszone und den Zervixdrüsen statt. Der Epithelersatz ist ein ungleichförmiger Prozess und führt zu unterschiedlichen Zellbildern im gynäkologischen Präparat. Kann zunächst eine frühe unreife Metaplasie beobachtet werden, so folgt dieser später eine ältere reife Metaplasie. Nach vollständiger Ausreifung des Plattenepithels ist es dem originären Epithel identisch, nur zurückgebliebene Ovula Nabothi geben den Hinweis auf die abgelaufene Metaplasie. Ovula Nabothi (Martin Naboth, Anatom) sind zystisch vergrößerte Zervixdrüsen, deren Ausgang durch metaplastisches Epithel verschlossen wurde.

Der Ersatz des Zylinderepithels durch den Prozess der Metaplasie während der Geschlechtsreife und der Schwangerschaft ist ein notwendiger Vorgang der Anpassung, bei dem ein sensibles Epithel durch ein widerstandsfähiges ersetzt wird.

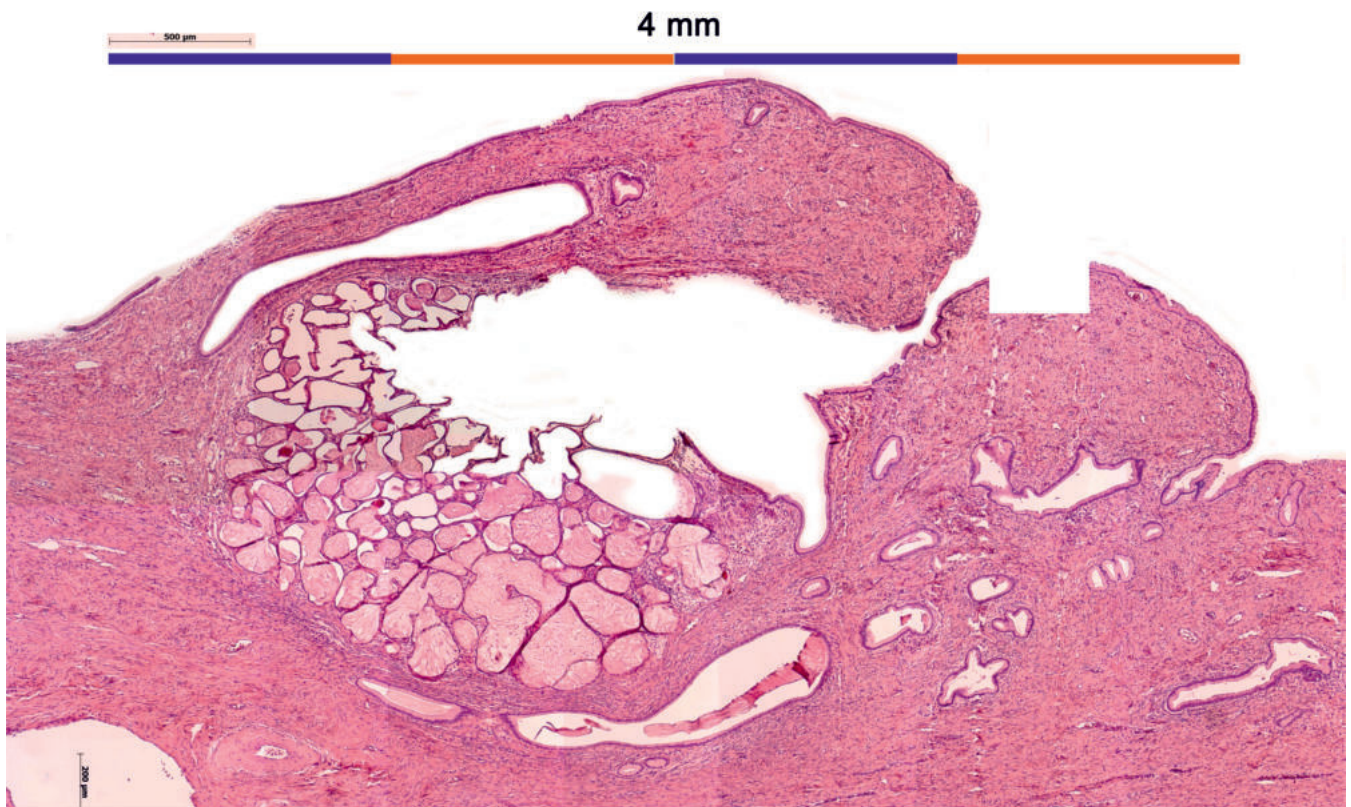


Grafische Darstellung zur metaplastischen Veränderung an der Transformationszone.

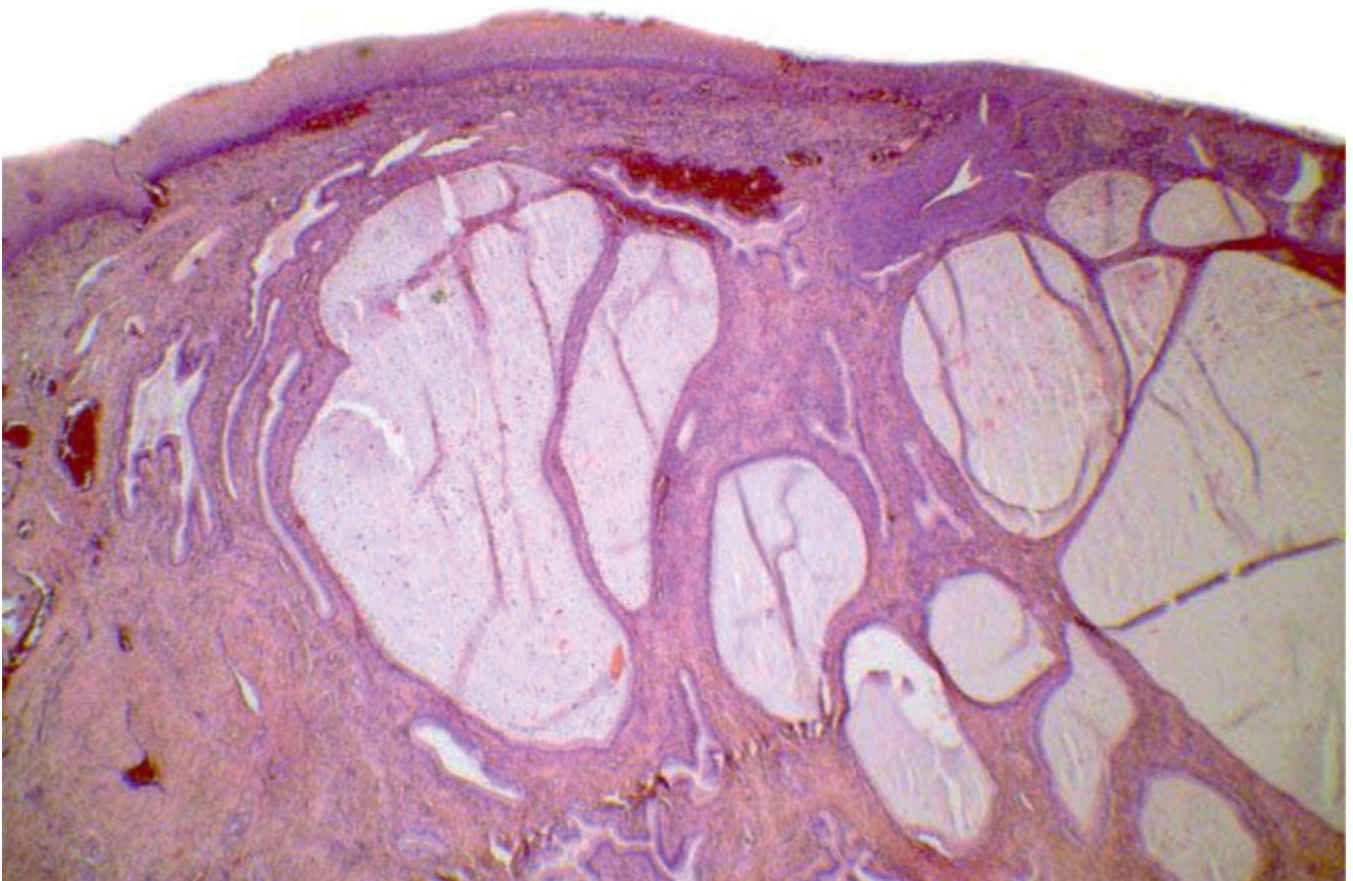


HE gefärbtes Präparat der menschlichen Portio mit metaplastischem Epithel. Der metaplastisch veränderte Zellverband ist der Ort, wo Dysplasien entstehen.



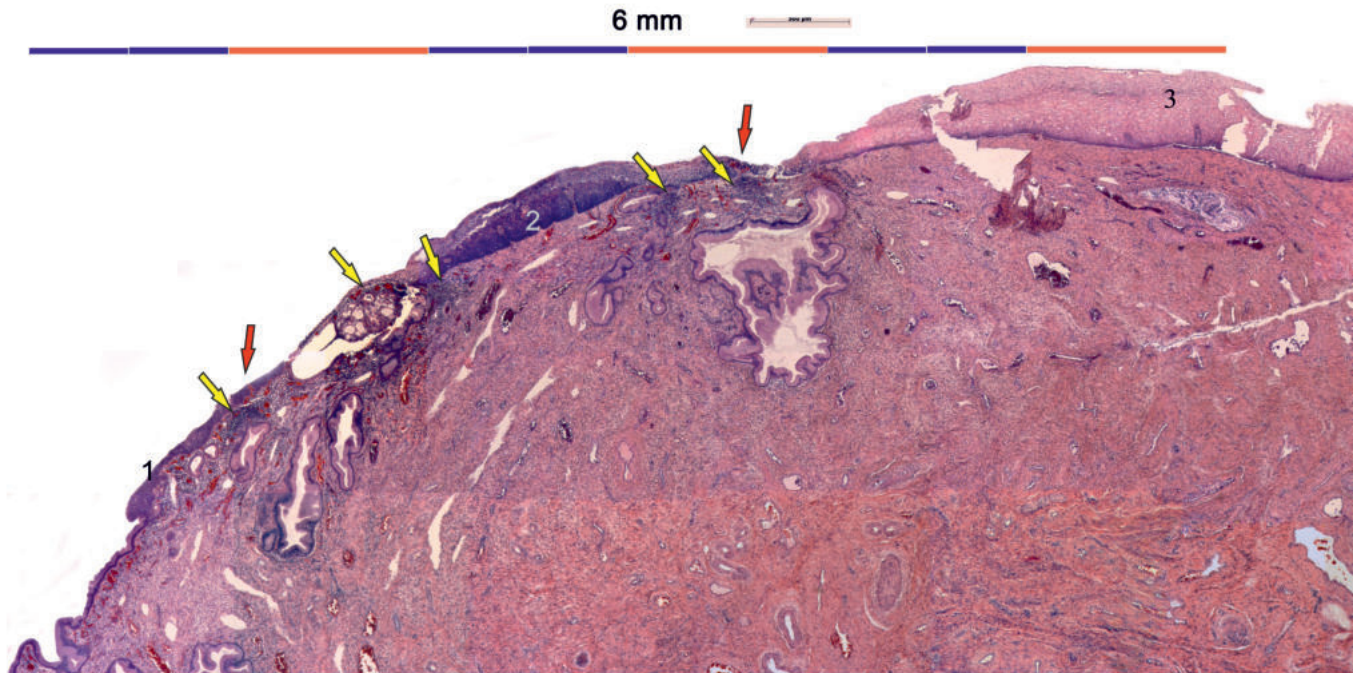


HE-Präparat einer humanen Portio mit zahlreichen, überwiegend quer angeschnittenen Zervixdrüsen.



Lupenaufnahme eines HE-Präparats der menschlichen Portio mit zystisch erweiterten Zervixdrüsen. Große Zysten sind bei der Kolposkopie als Ovula Nabothi sichtbar.





HE gefärbtes Präparat der menschlichen Zervix. Metaplastisches Epithel (1) und Regenerationsepithel (2) sowie originäres Plattenepithel (3) sind differenzierbar. Zahlreich infiltrierte Lymphozyten zeigen ebenso das entzündliche Geschehen an (gelbe Pfeile) wie die dicht gedrängten Erythrozyten in den Kapillaren, die an einigen Orten die Epitheloberfläche erreichen (rote Pfeile). Das metaplastische Epithel (1) ist dysplastisch verändert.

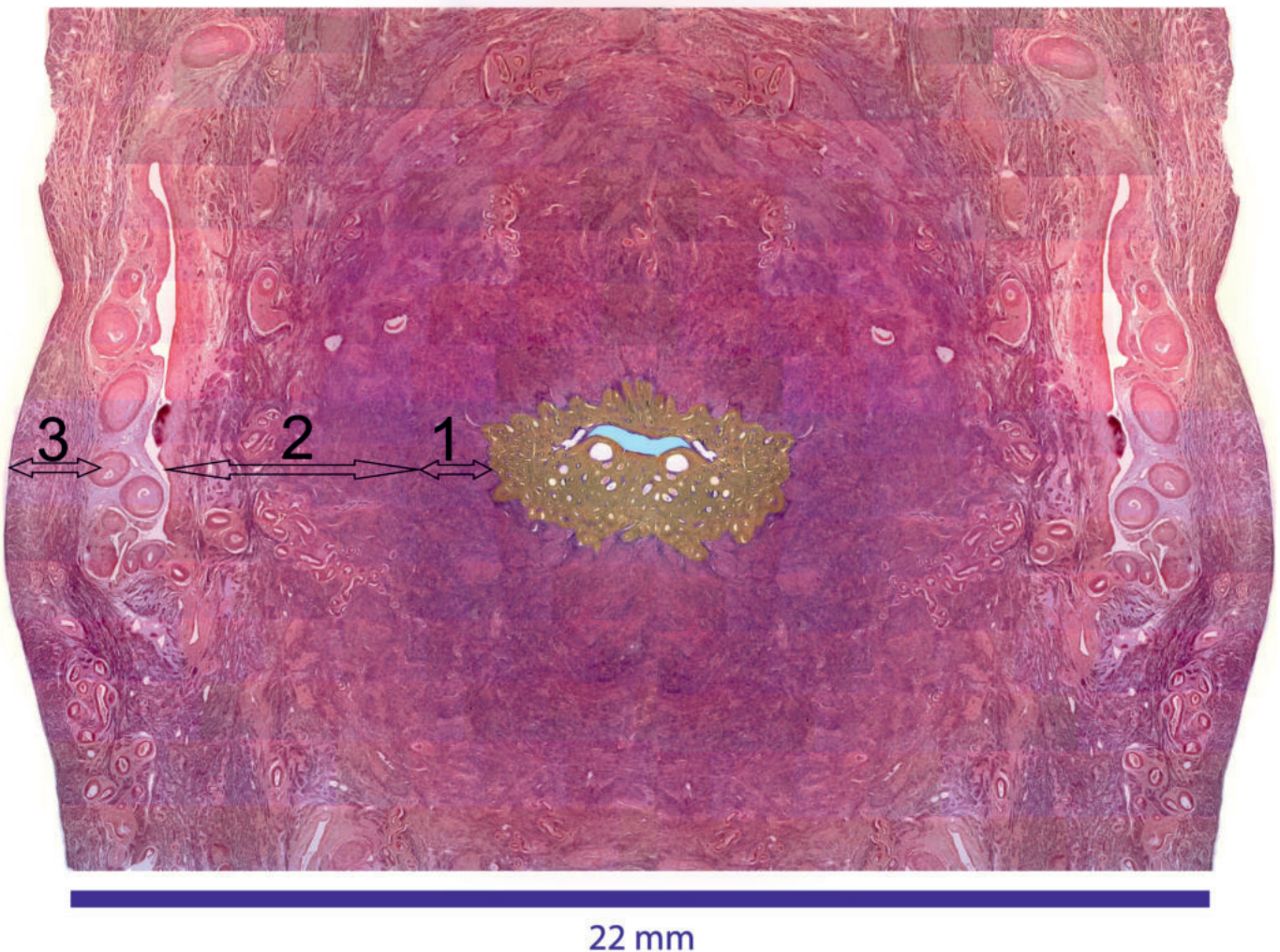
Die Einstufung dysplastischer Veränderungen erfolgt histologisch nach der CIN-Klassifikation (zervikale intraepitheliale Neoplasie) und zytologisch nach dem Bethesda-System bzw. der Münchner Nomenklatur. Der zytologische Befund einer geringgradigen plattenepithelialen intraepithelialen Läsion (low grade squamous intraepithelial lesion-LSIL) bzw. Pap DIII1 entspricht histologisch einer CIN1. Der zytologische Befund einer hochgradigen plattenepithelialen intraepithelialen Läsion (high grade squamous intraepithelial lesion-HSIL) ist histologisch gleichzusetzen mit CIN2 und CIN3. Nach der Münchner Nomenklatur entspricht die HSIL einer Pap IIID2 oder Pap IVa/b. Die offizielle Definition für Pap IIID2 ist: Zellbild einer mäßigen Dysplasie und für Pap IVa (allgemein): unmittelbare Vorstadien des Zervixkarzinoms. Die Gruppe IVa umfasst zwei Untergruppen (IVa-p und IVa-g). Die offizielle Definition für IVa-p ist: Zellbild einer schweren Dysplasie/eines Carcinoma in situ und für IVa-g: Zellbild eines Adenocarcinoma in situ. Auch die Gruppe IVb gliedert sich in zwei Untergruppen (IVb-p und IVb-g). IVb-p steht für: Zellbild einer schweren Dysplasie/eines Carcinoma in situ, Invasion nicht auszuschließen. IVb-g steht für: Zellbild eines Adenocarcinoma in situ, Invasion nicht auszuschließen.

| Histologische Klassifikation | Bethesda-System | Münchner Nomenklatur |
|------------------------------|-----------------|----------------------|
| CIN 1 (leichte Dysplasie)    | LSIL            | Pap IIID1            |
| CIN 2 (mäßige Dysplasie)     | HSIL            | Pap IIID2            |
| CIN 3 (schwere Dysplasie)    | HSIL            | Pap IVa/b            |

# Corpus uteri

Der Corpus uteri beherbergt das aus glattem Muskelgewebe bestehende Myometrium, an dem drei Strati unterscheidbar sind. Auf die Schleimhaut folgt das Stratum submucosum (1). Es hat eine zirkuläre Ausrichtung und geht in das Stratum vasculare (2) über: Sein Verlauf ist schräg und gürtelartig. Die glatten Muskelzellen des Stratum supravasculosum (3) sind longitudinal ausgerichtet. Das gesamte Myometrium hat eine Wandstärke von etwa zwei Zentimeter.

Uterus Mensch, HE-Färbung    Schleimhaut    Cavum uteri

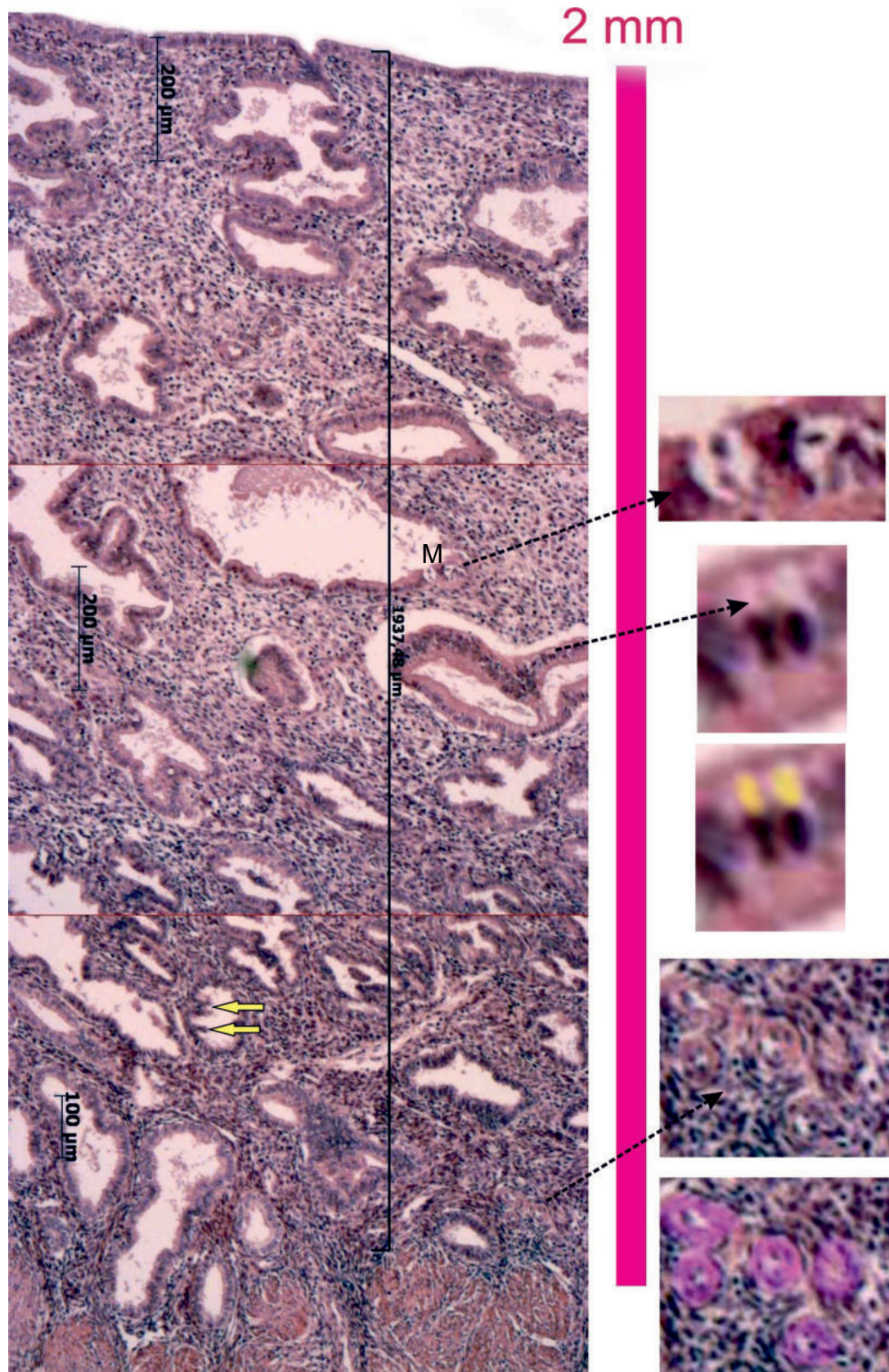


Die Abbildung wurde aus zahlreichen mikroskopischen Fotos gefertigt und koloriert. Das Endometrium ist gelb übermalt. Die hellen, ovalen Gebilde sind Schleimhautdrüsen (Glandulae uterinae).

## Endometrium

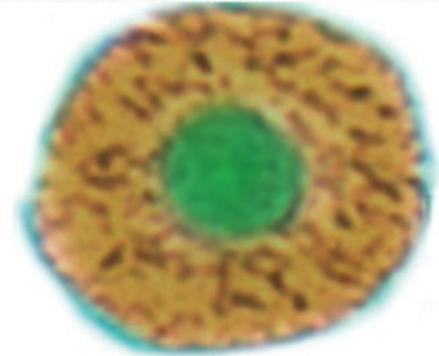
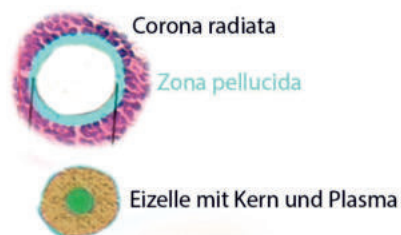
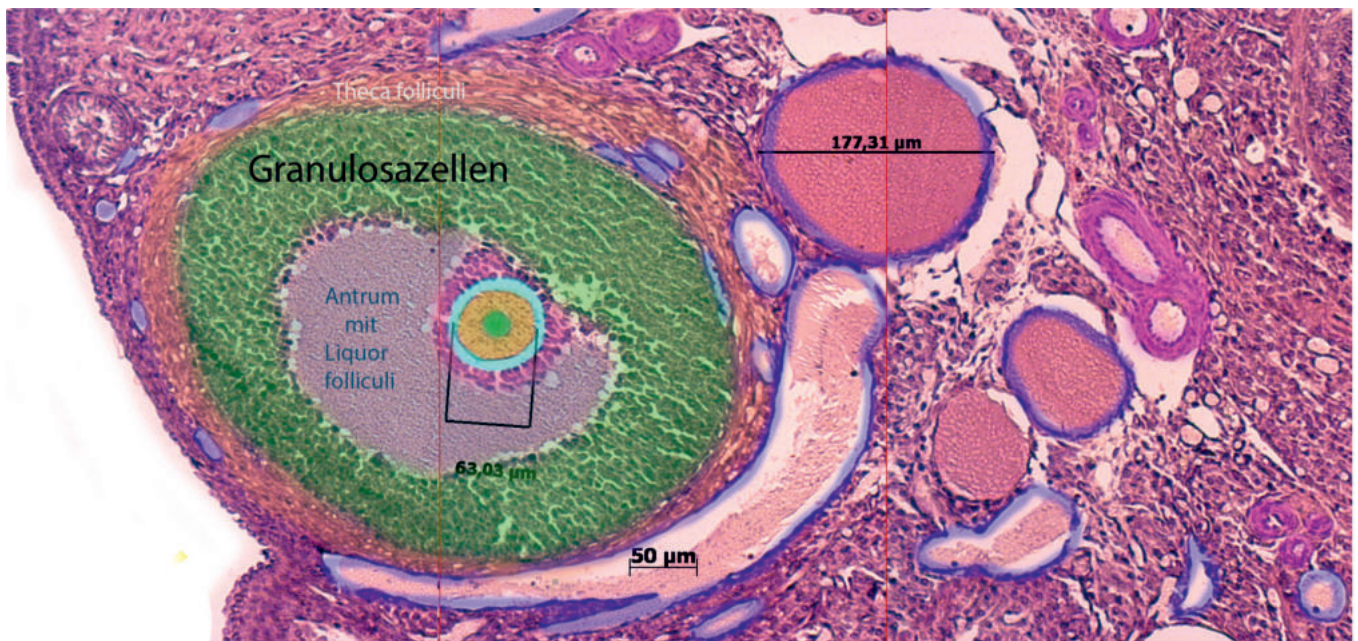
Das Endometrium besteht aus einschichtigem Zylinderepithel und Propriabindegewebe. An der Schleimhaut lassen sich die Zona basalis und die Zona funktionalis unterscheiden. Die Zona basalis besteht aus dicht gelagerten Zellen und dient der Regeneration nach der Abstoßung der Funktionalis. Die beiden Zonen haben einen fließenden Übergang und somit keine deutliche Abgrenzung. Die Funktionalis beginnt oberhalb der Basalis, reicht bis zur Oberfläche und unterliegt dem Ovarialzyklus. Während der einzelnen Phasen (Abstoßungs-, Proliferations- und Sekretionsphase) zeigt sie auffällige Veränderungen.





Das HE-Präparat des menschlichen Endometriums zeigt die Funktionalis in der späten Sekretionsphase. Es sind nur noch wenige Mitosefiguren (M) zu sehen. Die Drüsen im Stratum spongiosum zeigen kleine Epithelfalten (gelbe Pfeile). Das eosinophile Sekret ist alkalisch und enthält Muzine, Lipide sowie Glykogen. Glykogenanreicherungen sind in der Detailaufnahme gelb übermalt. Pink übermalt sind die eng angeordneten Spiralarteriolen.

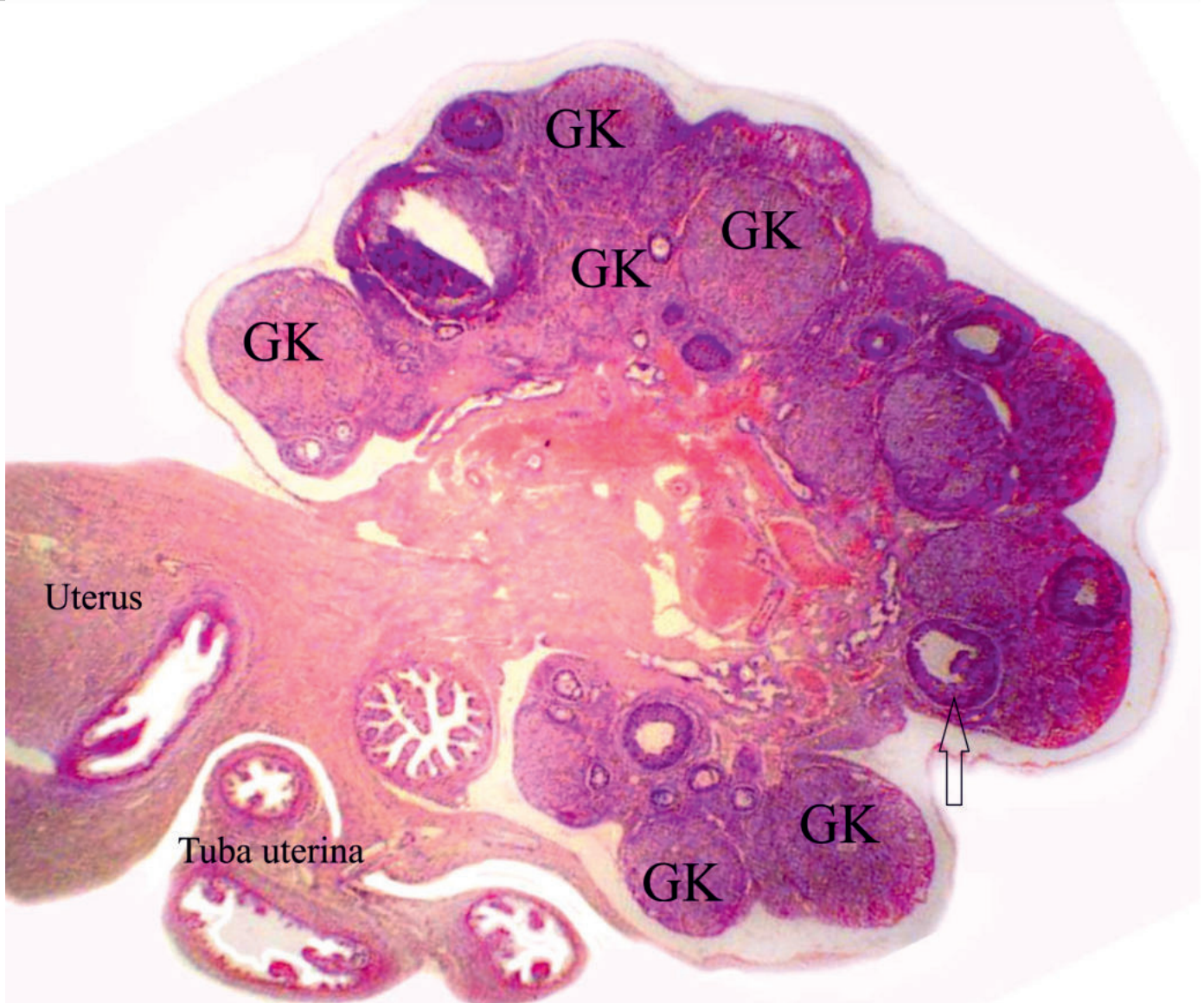




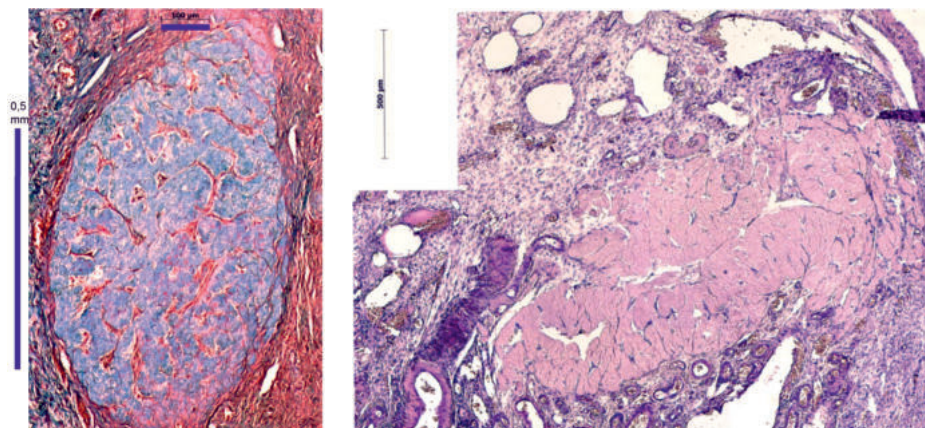
Der sprungreife Follikel liegt der Tunica albuginea an und die hydrolytischen Enzyme der Zellen der Theca externa (grüne Markierung) lösen diese punktuell auf. Die Tunica albuginea ist blau übermalt und das kubische Mesothel gelb. Das HE-Präparat ist von einem Ovar der Ratte gefertigt.



Der Corpus luteum entsteht, nach dem die Oozyte aus dem Follikel in den Eileiter übergetreten ist. Er hat die Aufgabe, durch Progesteronsynthese die Gebärmutter Schleimhaut auf das Einnisten der Blastozyste vorzubereiten. Der Gelbkörper besteht aus den verbleibenden Granulosazellen und ins Zentrum vordringende Thekazellen. Kommt es zu keiner Schwangerschaft, so schrumpft der Gelbkörper unter Wandelung zu Narbengewebe. Liegt nur noch Bindegewebe vor, so ist der Corpus albicans entstanden.



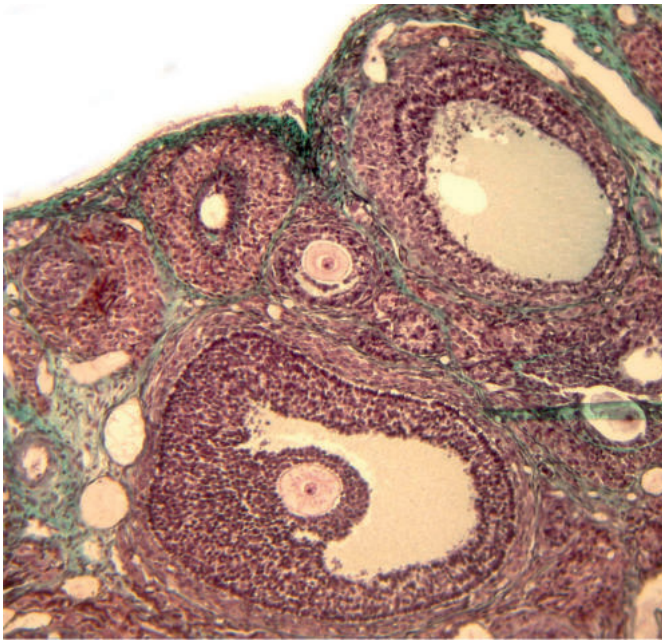
Das HE gefärbte Rattenpräparat enthält drei Organe. Im Anschnitt des Ovars befinden sich insgesamt vierzehn Gelbkörper sowie zahlreiche Follikel. An dem markierten Tertiärfollikel (Pfeil) sind Antrum, Oozyte und Eihügel differenzierbar.



Corpa albicantia des humanen Ovars. Links nach AZAN gefärbt und rechts ein HE-Präparat.

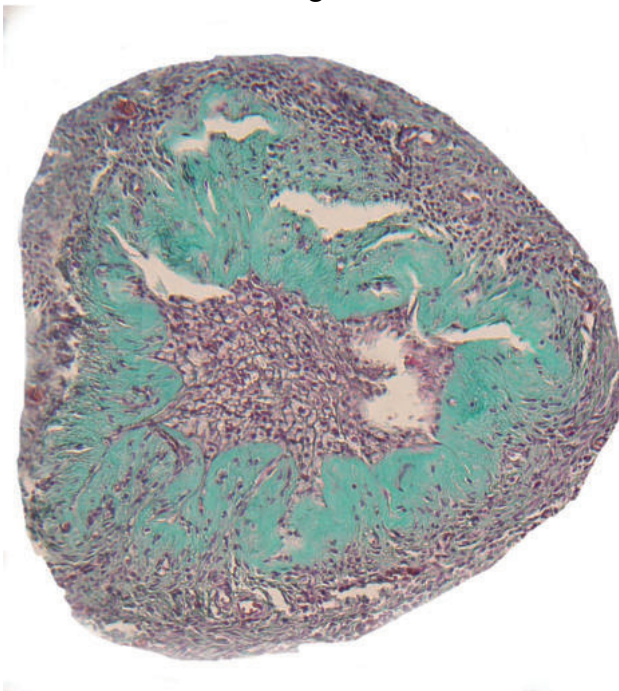


Nur ein Teil der heranreifenden Tertiärfollikel wird zum sprungreifen Follikel. Die für den Zyklus nicht benötigten Follikel werden zurückgebaut (Atresie). Die Follikelatresie erfolgt über die gesamte fertile Lebenszeit.

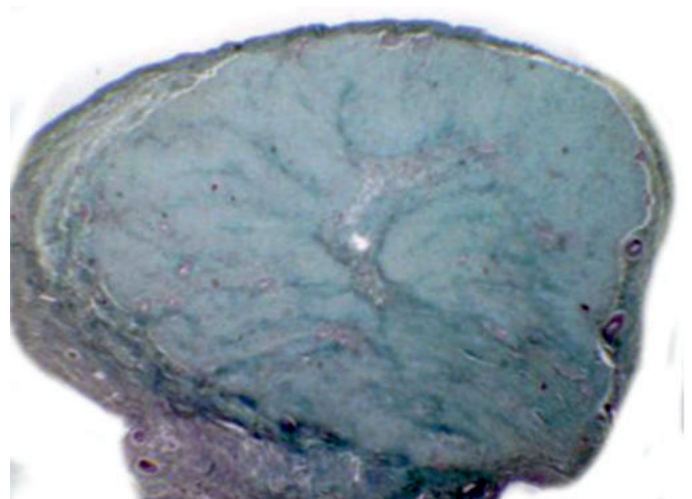


Ausschnitt aus einem Goldner gefärbten Rattenovar mit zahlreichen Follikelstadien.

#### Vergleich des atretischen Follikels und des Corpus albicans



Atretischer Tertiärfollikel mit apoptotischem Untergang der Granulosazellen im Zentrum. Die Zellen werden durch Fibroblasten ersetzt. Das vom Lichtgrün gefärbte wellenförmige Band ist die Verdickung der Basalmembran, die einst Granulosazellen und Zellen der Theka interna trennte (Slaviansky-Membran). Auf der Außenseite liegen die Zellen der Theka externa.



Nach der Ovulation und ausbleibender Schwangerschaft gehen aus dem Rest des Follikels zunächst der Corpus luteum menstruationes und anschließend der Corpus albicans hervor.

Die humanen Präparate sind Goldner gefärbt.