

Úvod do buněčné biologie 2

(Cytologie II)

Mgr. Robert Vlček, Ph.D.

Nadmolekulární komplexy dříve označované jako tubulární organely:

1. Centrozóm
= 2 centrioly
2. Bičíky a brvy
(flagella a cilie)
3. Cytoskelet:
mikrotubuly,
mikrofilamenta
a intermediální
fibrily

10. Organely tubulární

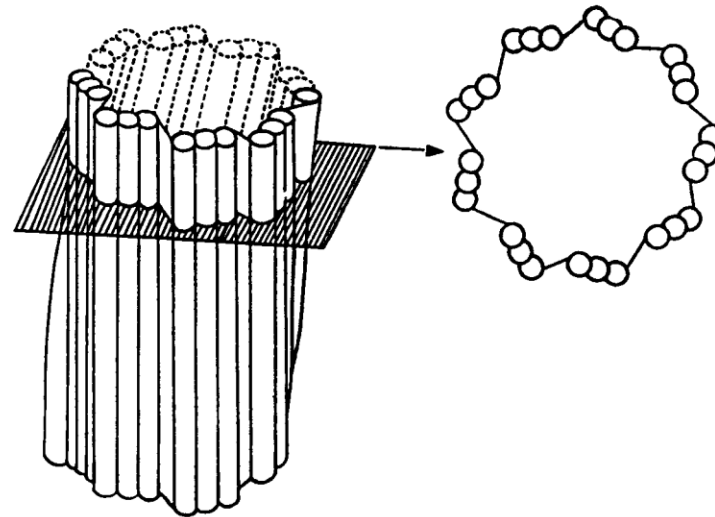
a schéma stavby centriolu; vlevo celkový pohled, vpravo příčný řez v označené rovině; změny centriolů během buněčného cyklu.

V interfázní buňce se vedle každého z obou centriolů tvořících diplozóm vytvoří malý pro-centriol, který během mitózy dosáhne velikosti normálního centriolu; každá dceřiná buňka pak obsahuje opět jeden normální diplozóm;

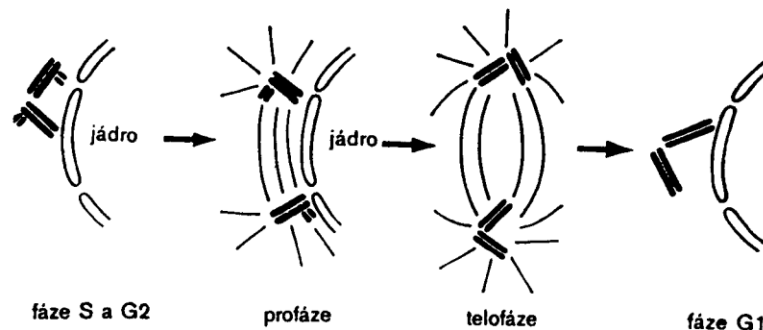
c stavba brvy v příčném průřezu;

d úloha mikrotubulů při přesunu pigmentu v pigmentových buňkách. Vlevo je znázorněn stav, při němž jsou pigmentová zrna rozptýlena mezi radiálně uspořádanými mikrotubuly v buňce. Uprostřed je zakreslen detail mikrotubulů a pigmentových zrn a vpravo stav, při němž jsou pigmentová zrna koncentrována v centru buňky; mikrotubuly v tomto případě nejsou diferencovány.

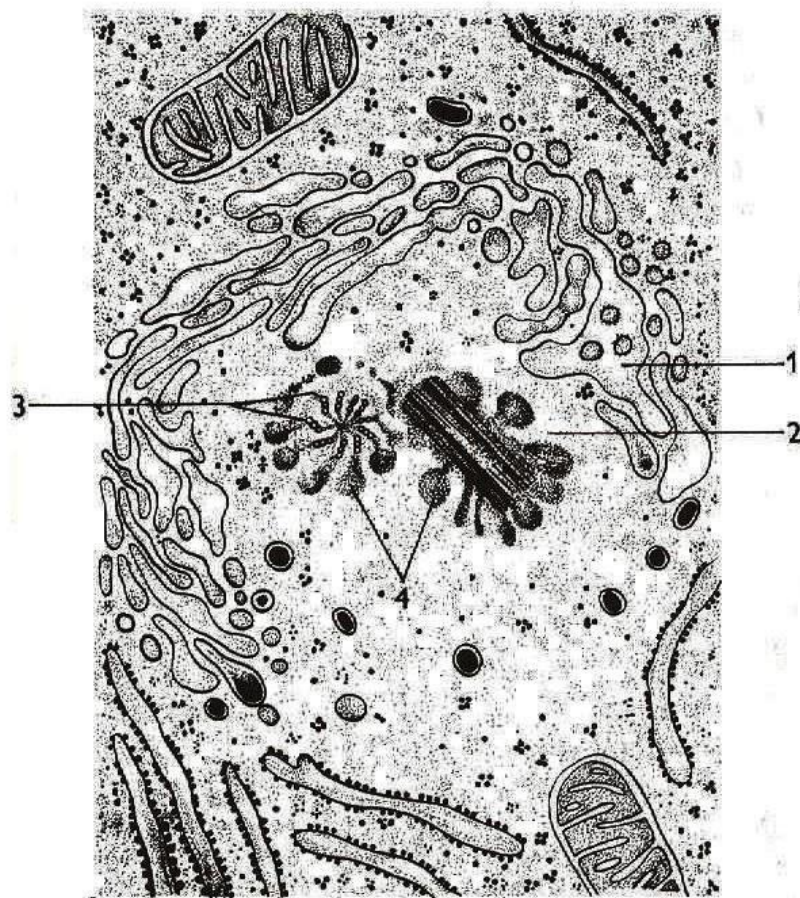
Podle Mailleta.



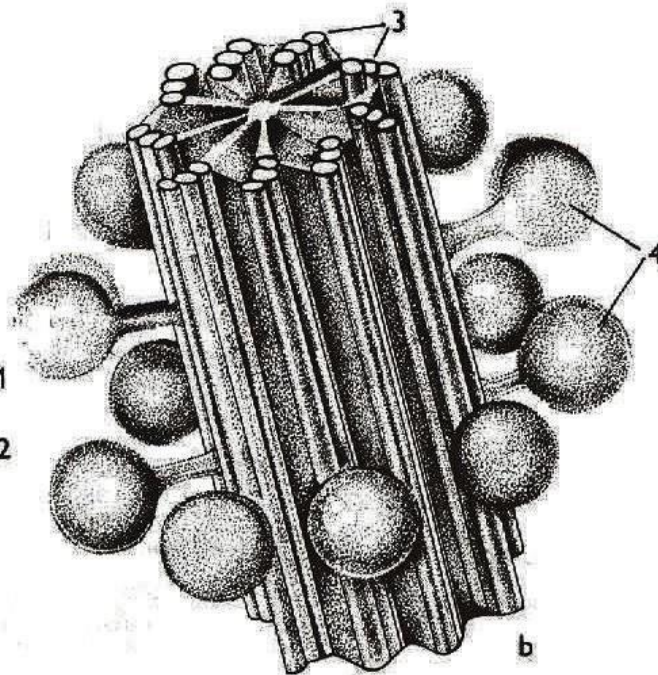
a



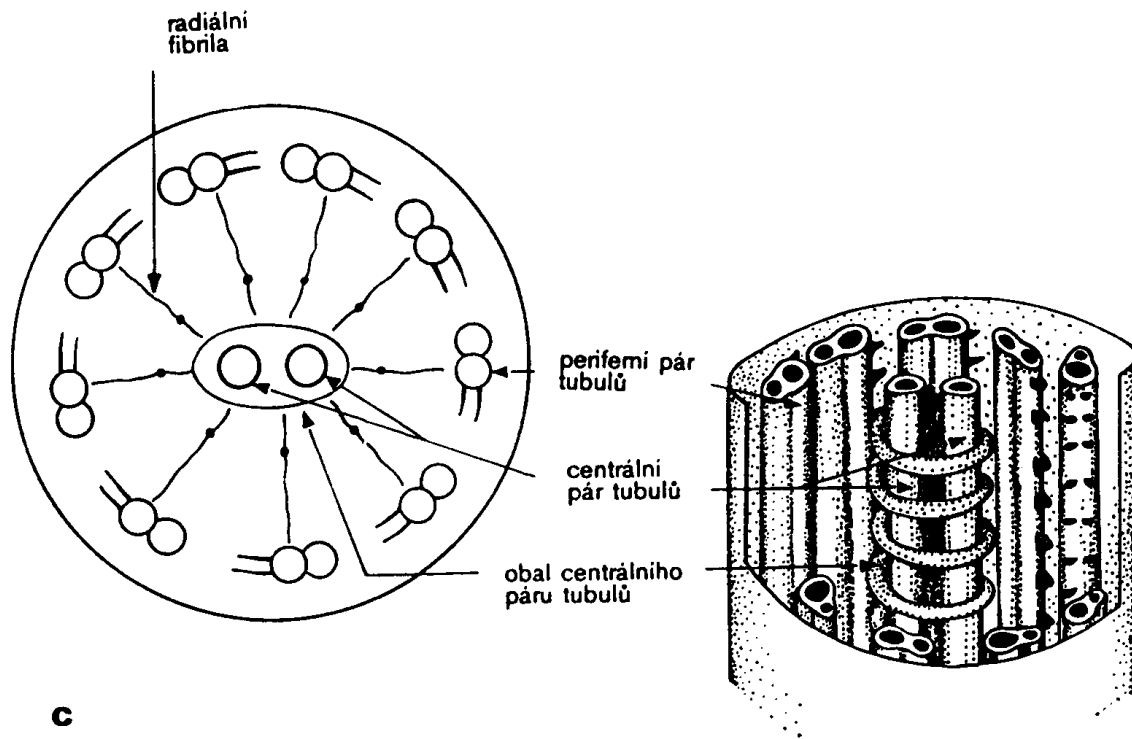
b



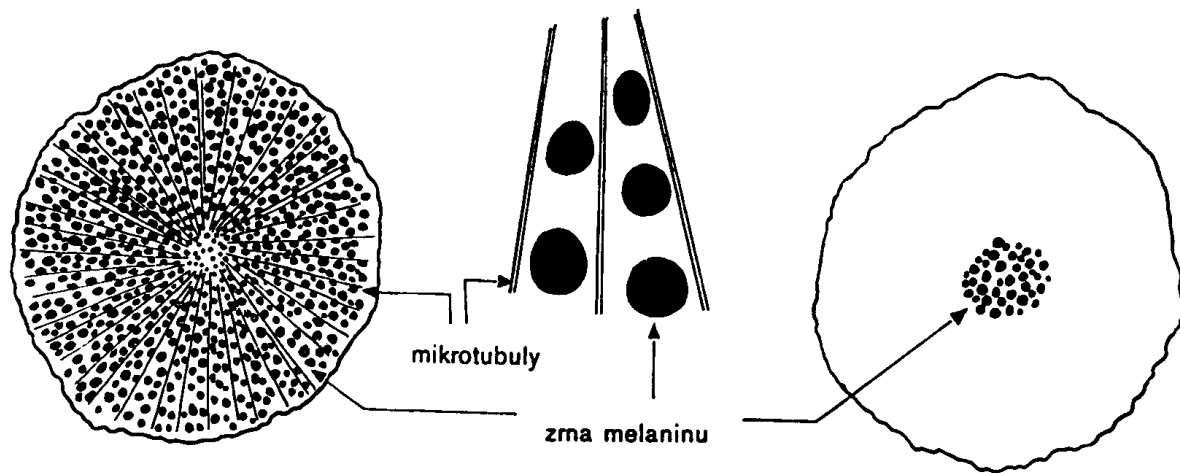
a



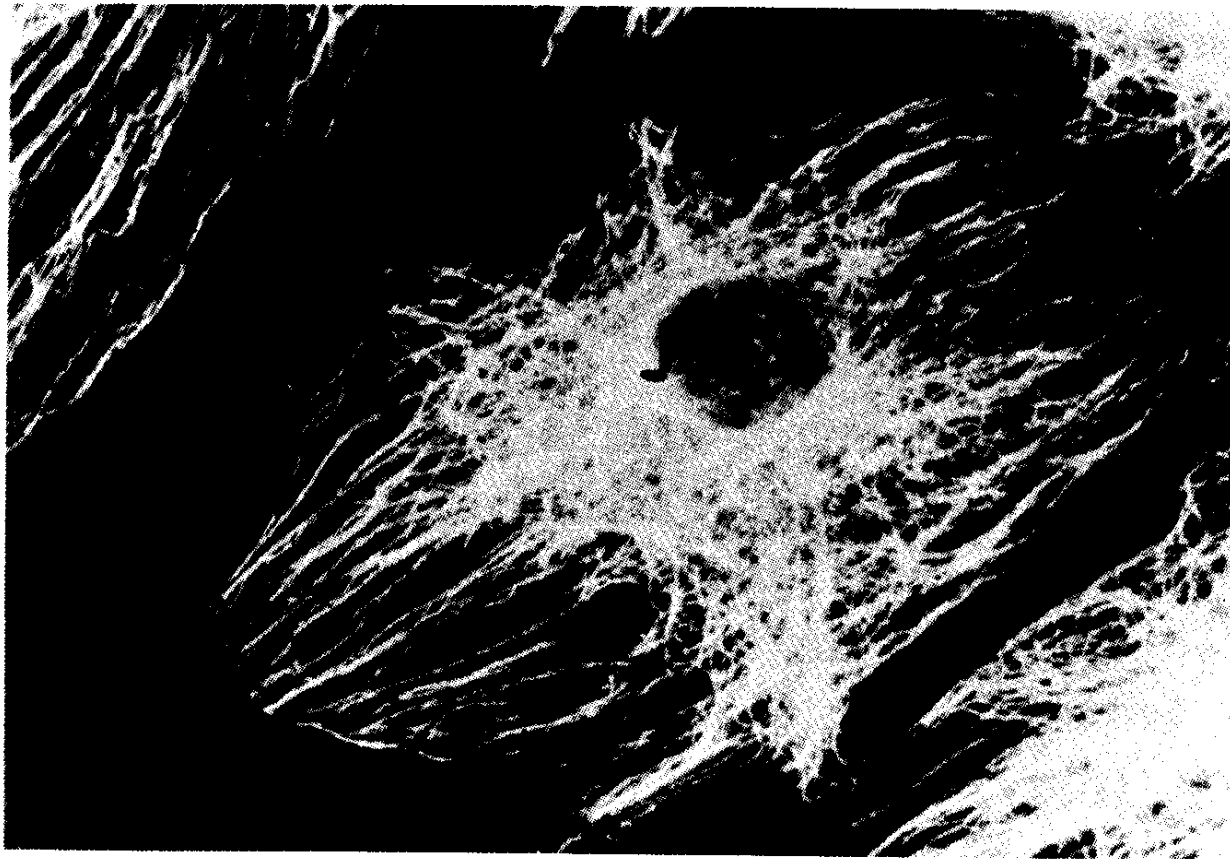
59/ Centriola: a obvyklá poloha v živočišné buňce; b prostorové schéma. Triplety mikrotubulů jsou pravidelně pospojovány jemným materiálem (akcesorní proteiny) a nesou satelity — 1 Golgiho komplex, 2 centrosféra, 3 triplety mikrotubulů, 4 satelity



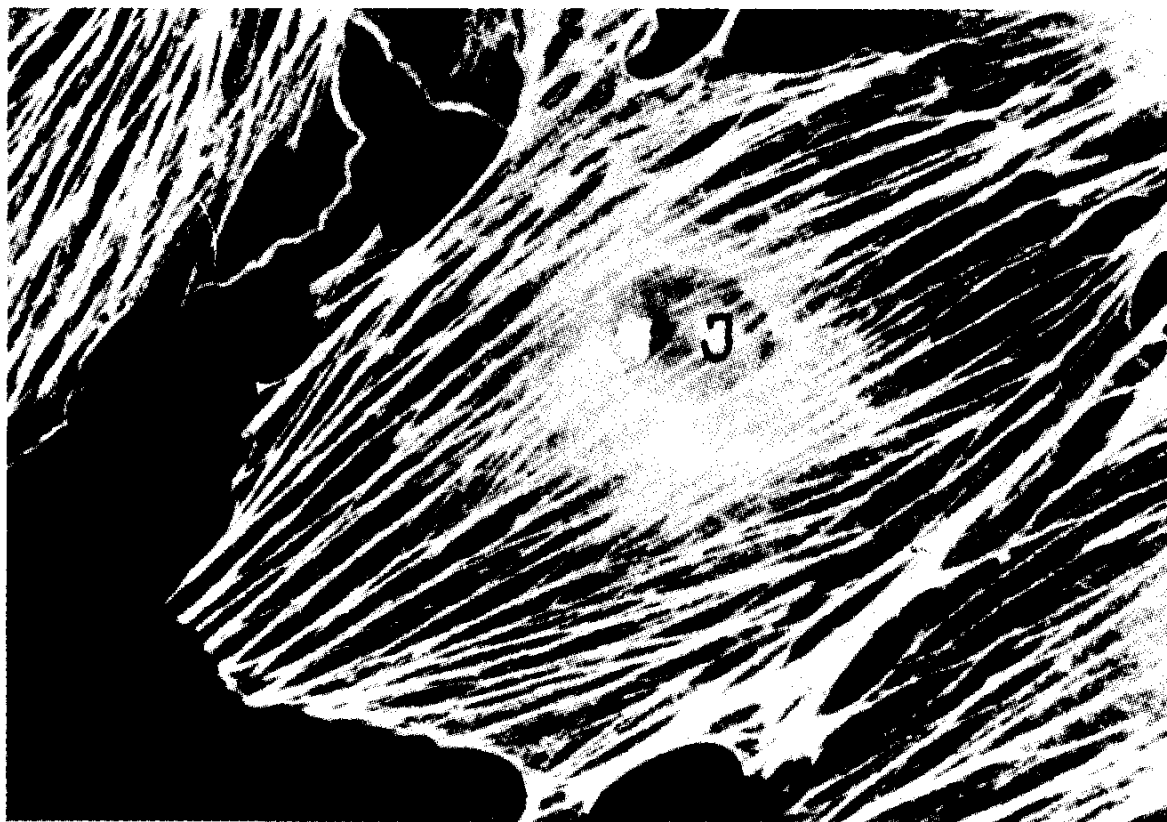
c



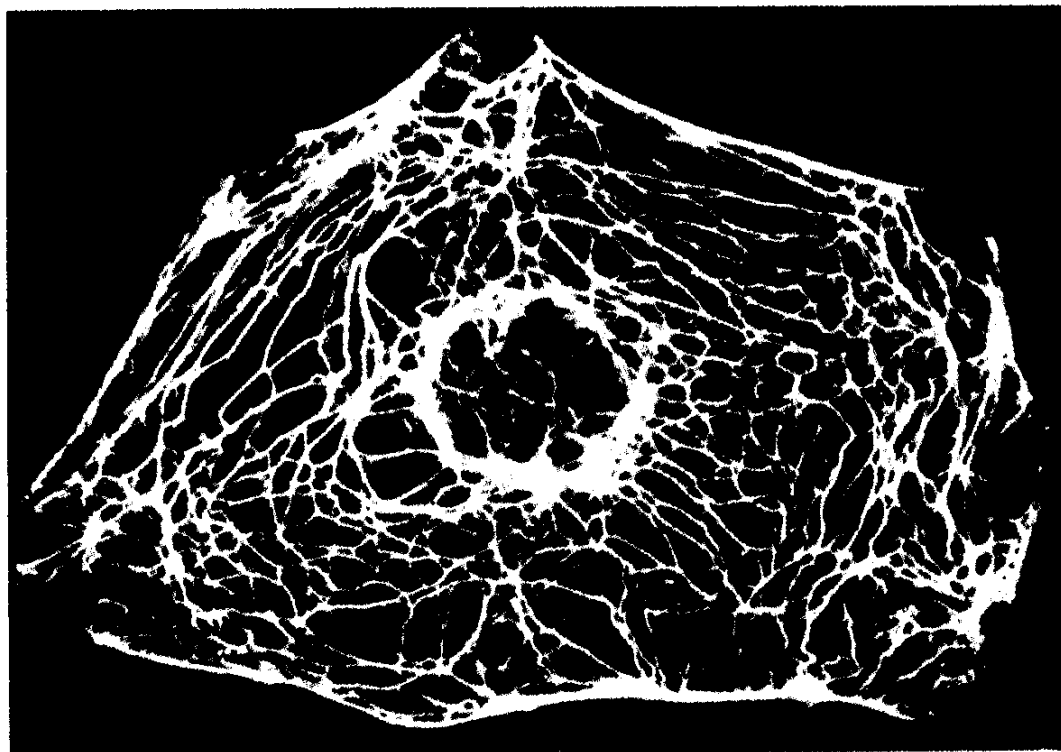
d



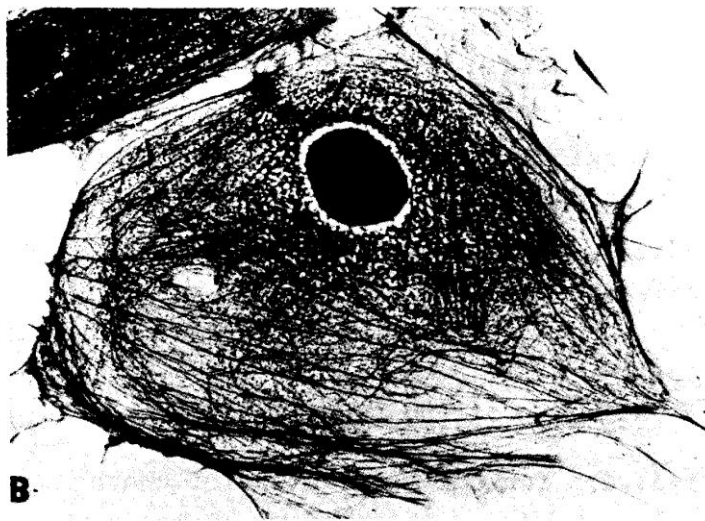
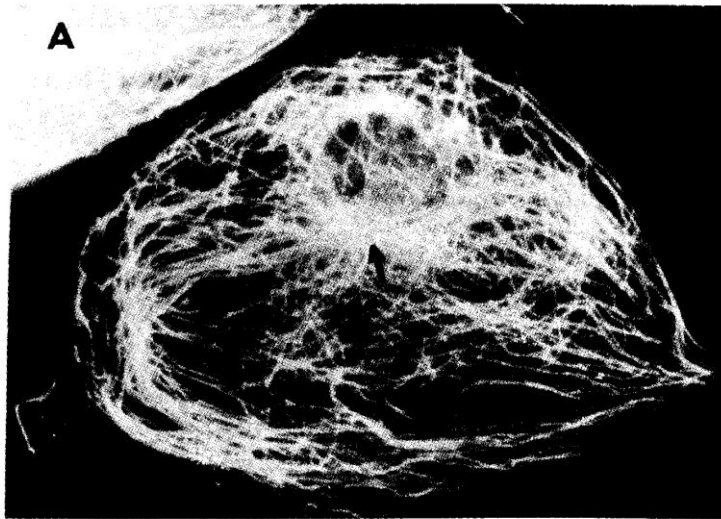
Obr. 48 Mikrotubuly v buňce PtK2 linie myšice. Mikrotubulární síť vizualizována imunofluorescencí.
J - Jádro bunky.



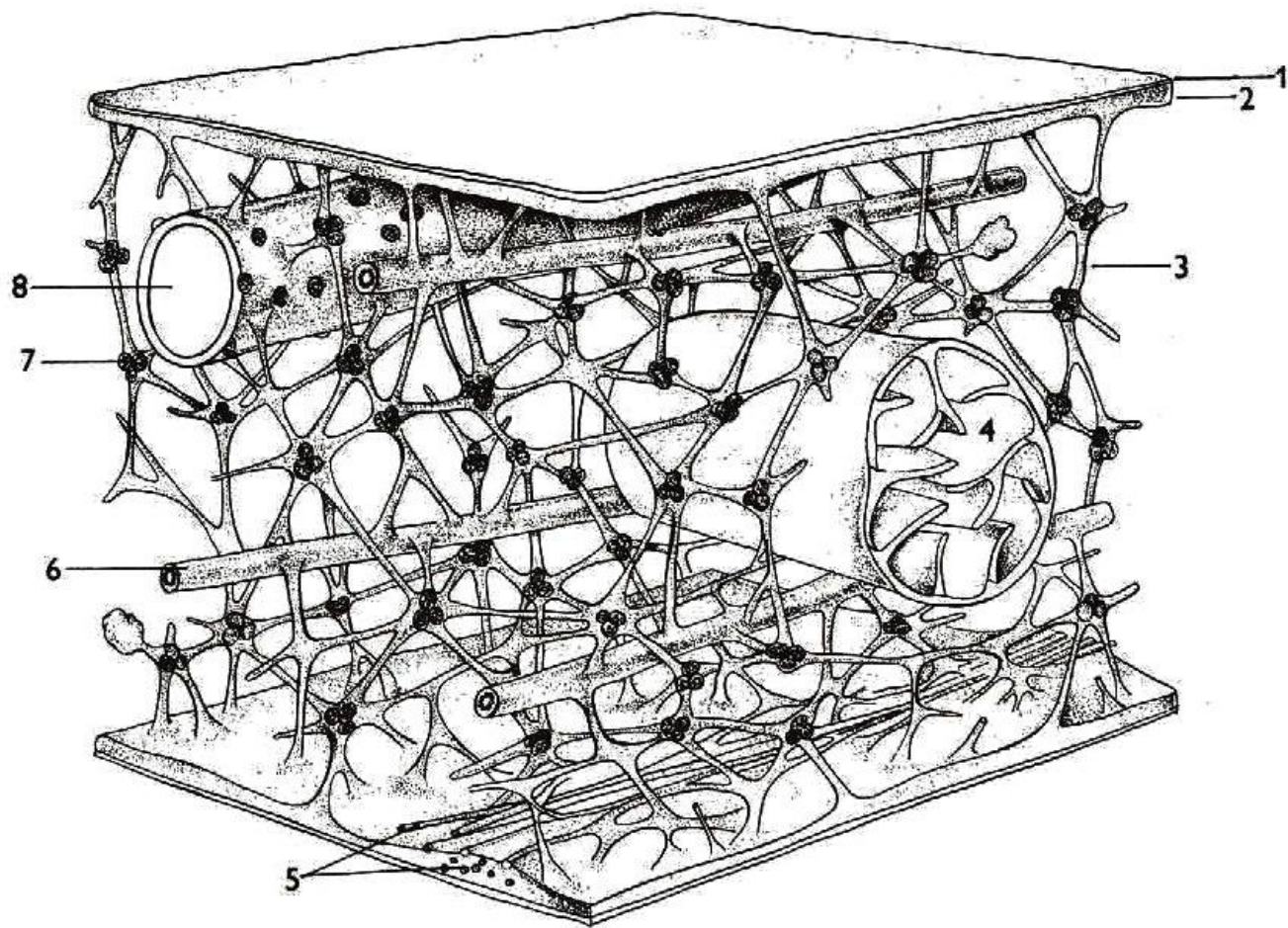
Obr. 49 Síť mikrofilament spojená do silnějších svazků ve stejné bunce jako na obr. 48. Imunofluorescence.
J - Jádro bunky



Obr. 50 Fibrilární síť intermediálních filament cytokeratinového typu v sekundární buněčné kultuře ledvinových buněk myšice. Imunofluorescenční mikroskopie

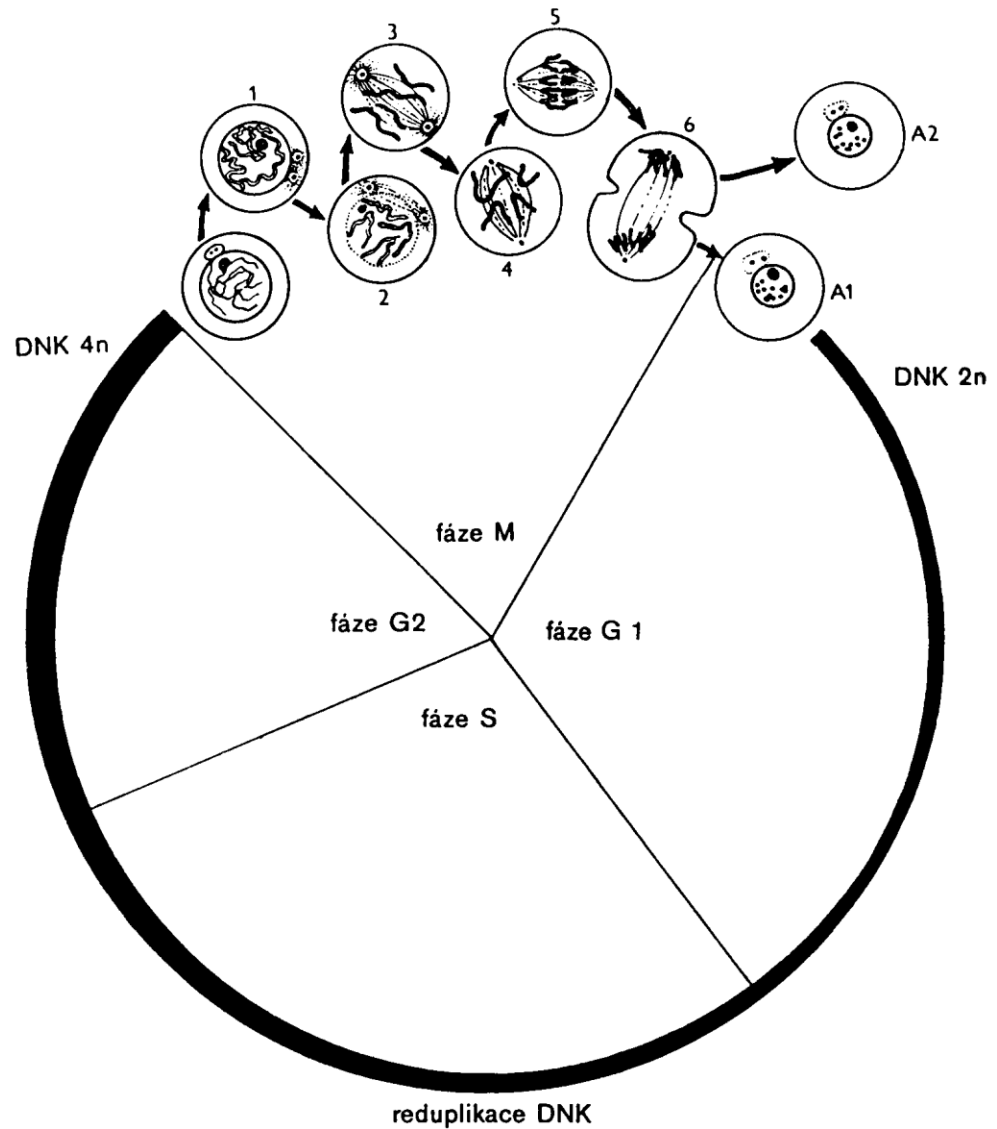


Obr. 51 Fluorescenční (A) a elektronová (B) mikrofotografie téže bunky PtK2 linie. V prvném případě bylo použito specifického antiséra proti tubulinu a fluorochromu, poté byl preparát obarven pro potřeby elektronové mikroskopie uranyl acetátem. Fluorescenční fibrily souhlasí s rozmístěním fibril v TEM a mají průměr 55 nm.



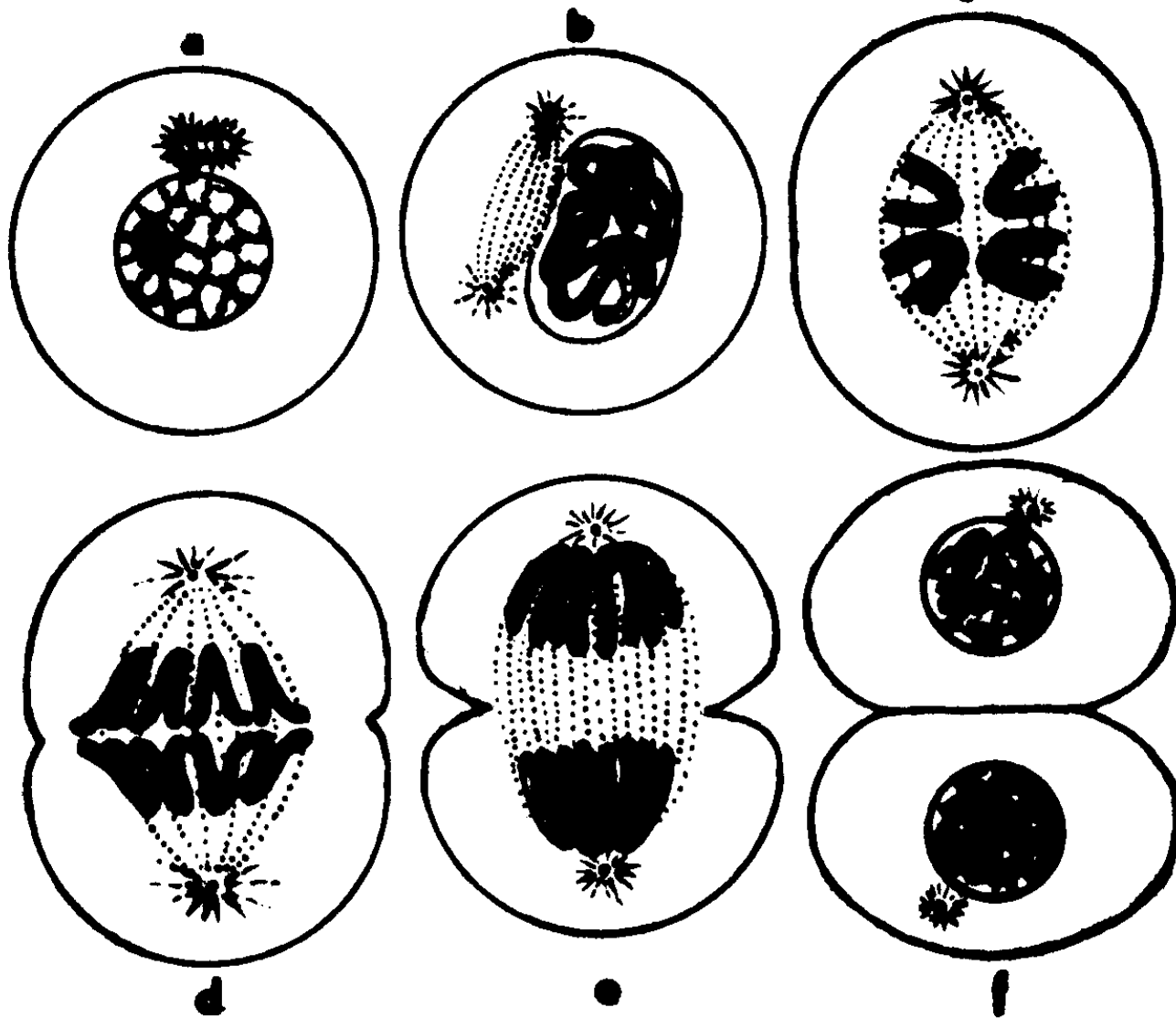
64/ Systém mikrotrabekulů základní cytoplazmy buňky:
 1 plazmatická membrána, 2 kortikální vrstva cytoplazmy,
 3 systém mikrotrabekulů, 4 mitochondrie, 5 mikrofilamenty
 v kortikální vrstvě cytoplazmy, 6 mikrotubuly, 7 ribozómy,
 8 endoplazmatické retikulum

Buněčný cyklus



12. Buněčný cyklus

1 profáze; 2 a 3 rané stadium metafáze; 4 konec metafáze; 5 anafáze; 6 telofáze. A_1 a A_2 jsou nově vzniklé dceřiné buňky. Zesilující se křivka znázorňuje stoupající množství DNK během interfáze. Podle Mailleta.



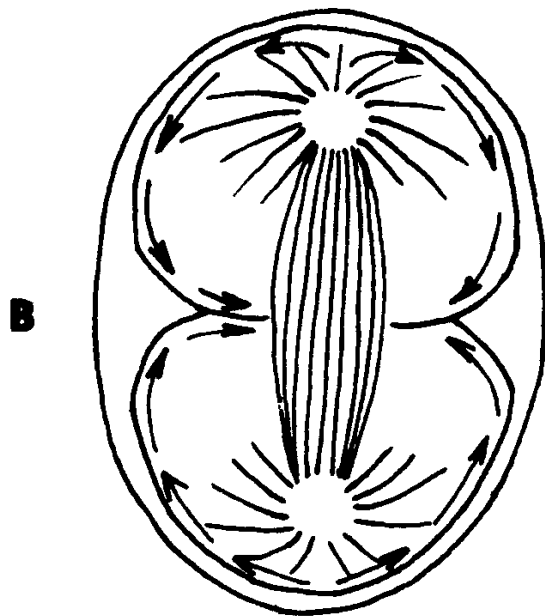
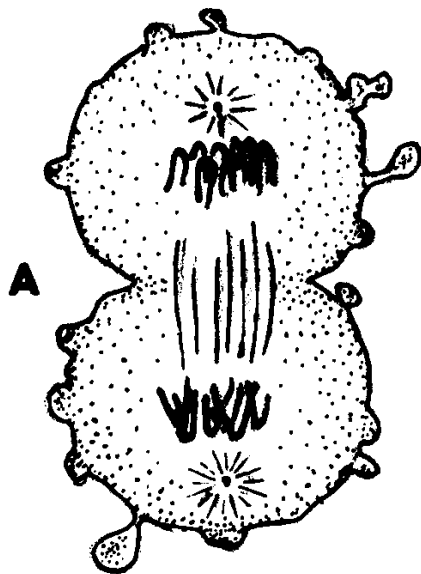
Obr. 75. Mitotické dělení

a = interfáze, b = profáze, c = metafáze, d = ranná anafáze, e = pozdní anafáze, f = telofáze.

Typ buňky	Profáze	Metafáze	Anafáze	Telofáze	Mitotický čas
Buňky myší sleziny	20 - 35'	6 - 15'	8 - 14'	9 - 26'	43 - 90'
Fibroblasty z jater čolka	18' i. více	17 - 38'	14 - 26'	28'	77 - 100'
Bunky sarkomu MTK-1	10'	44'	5'	18'	77'
Neuroblasty kobylinky	102'	13'	9'	57'	181'

Pozn.: Netřeba se učit! Jde o příklady pro vytvoření si určité představy ...

A – zneklidnění
povrchové plazmy



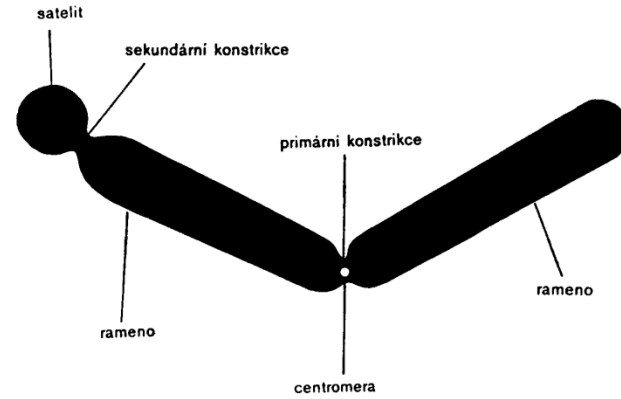
B – fontánovité
proudění plazmy

Obr. 76. Cytokinéze

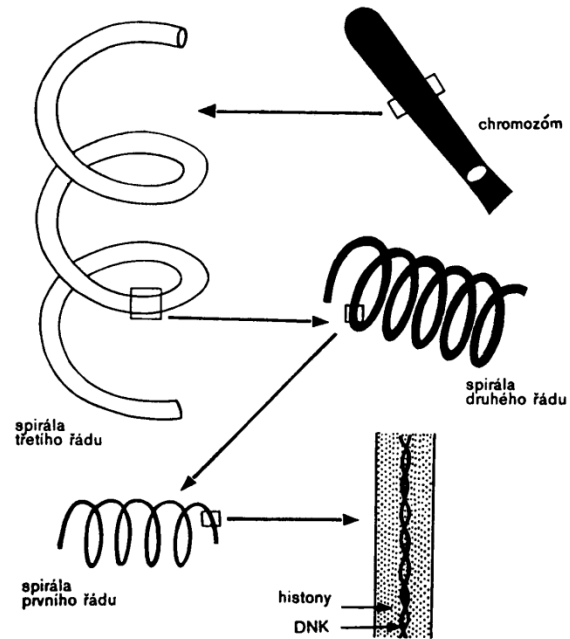
Stavba chromozómů

13. Chromozóm

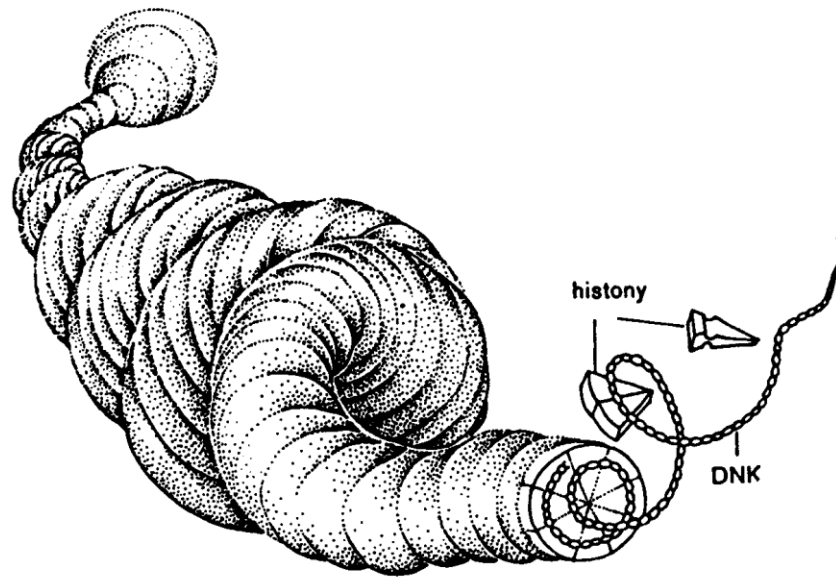
a obecné schéma chromozómu;
b schéma vícenásobné spiralizace chromatinového vlákna v chromozómu (podle modelu Bahra); ohraničený úsek je vždy v následujícím obrázku silně zvětšen;
c interpretace ultrastruktury chromatinového vlákna v chromozómu;
d změny spiralizace chromatinového vlákna v chromozómu během buněčného cyklu.
Podle různých autorů.



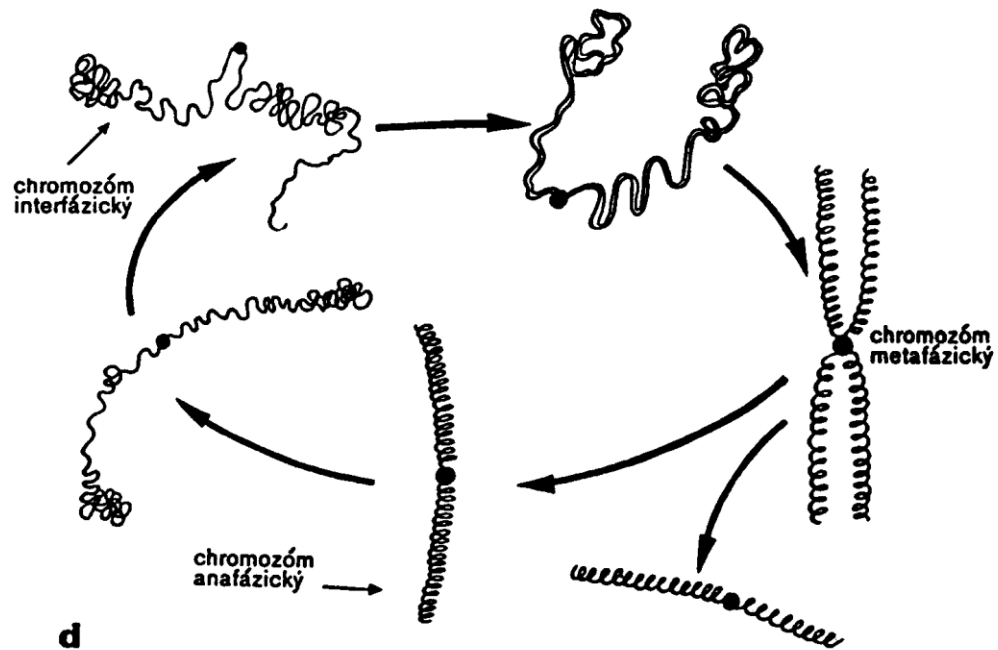
a



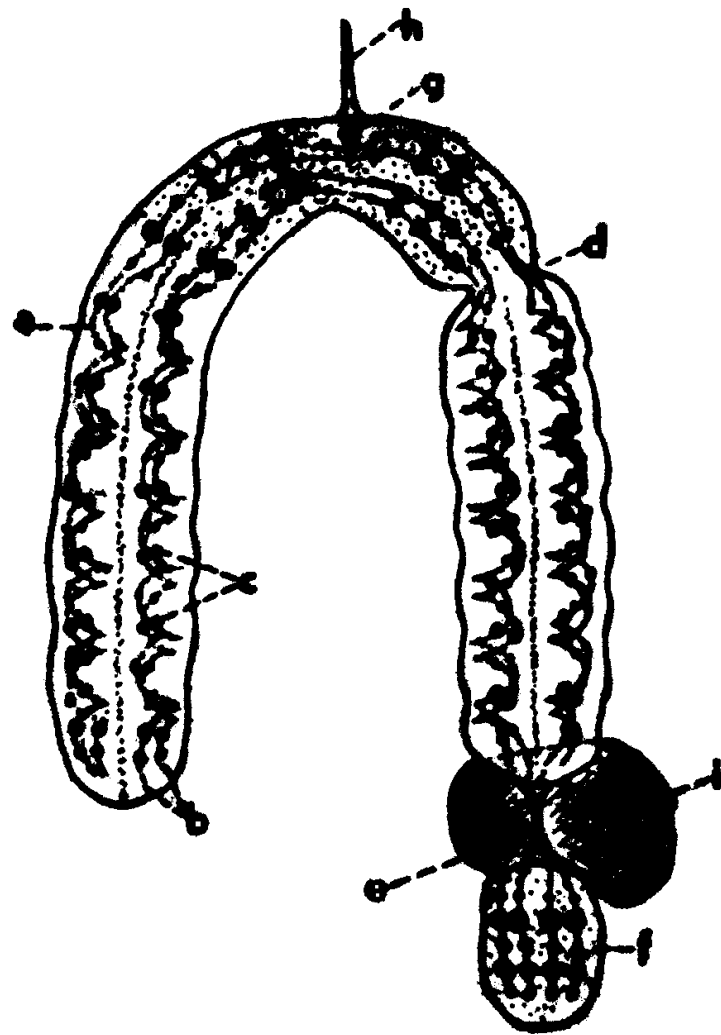
b



c



d



Obr. 68. Stavba chromozómu
 a = chromonema, b = chromatida,
 c = chromomery, d = primární
 konstriktce, e = sekundární
 konstriktce, f = satelit, g =
 centromera, h = trakční vlákén-
 ko, i = organizátor jadérka.

Tabulka 2

Počet chromozómů v tělních buňkách některých živočichů

Systematické zařazení	Druh	2n
ploštěnci	<i>Fasciola hepatica</i>	12
	<i>Cyclops gracilis</i>	6
koryši	<i>Cyclops fuscus</i>	14
	<i>Cyclops insignis</i>	22
vzdušnicovci	<i>Drosophila melanogaster</i>	8
obratlovci — ryby	<i>Cyprinus carpio</i>	104
obratlovci — obojživelníci	<i>Xenopus laevis</i>	36
obratlovci — ptáci	<i>Gallus domesticus</i>	78
obratlovci — savci	<i>Micromis minutus</i>	68
	<i>Mus musculus</i>	40
	<i>Homo sapiens</i>	46

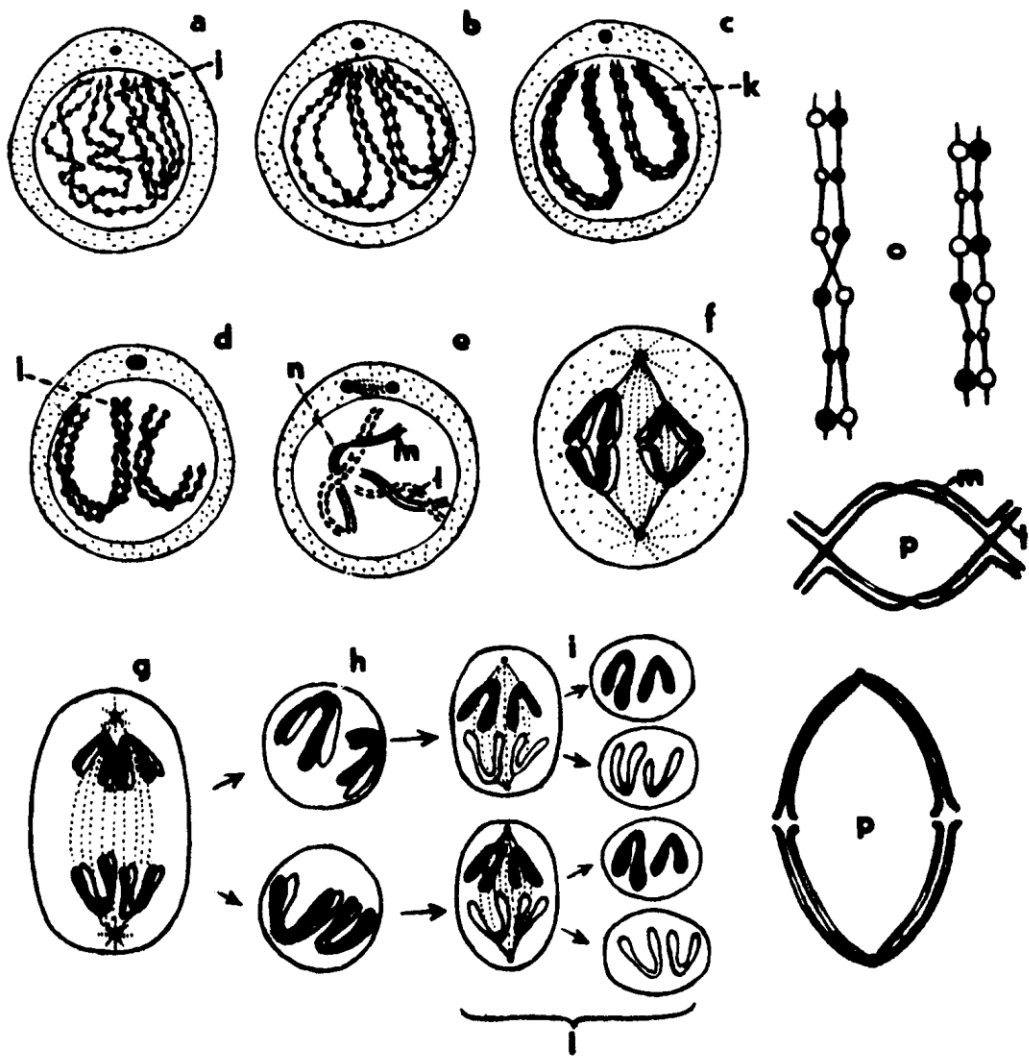
Pozn.: Netřeba se učit! Jde o příklady pro vytvoření si určité představy ...

Tabulka 6.

Somatické počty chromozómů u významných druhů živočichů

Jméno druhu	Počet chromozómů
Nezmar, <i>Hydra vulgaris</i>	32
Ploštěnka, <i>Planaria gonocephala</i>	16
Žížala, <i>Lumbricus terrestris</i>	36
Hlemýžď, <i>Helix pomatia</i>	24, 48
Škrkavka, <i>Ascaris megalocephala</i>	2, 4
Klíště, <i>Ixodes ricinus</i>	28
Saranče, <i>Locusta migratoria</i>	23
Šváb, <i>Blatta orientalis</i>	48
Mšice, <i>Myzodes persicae</i>	12
Bělásek, <i>Pieris brassicae</i>	30
Včela, <i>Apis mellifica</i>	16, 32
Komár, <i>Culex pipiens</i>	6
Moucha, <i>Musca domestica</i>	12
Štika, <i>Esox lucius</i>	18
Kapr, <i>Cyprinus carpio</i>	104
Skokan, <i>Rana esculenta</i>	26
Ještěrka, <i>Lacerta agilis</i>	38
Kachna, <i>Anas platyrhyncha</i>	80
Holub, <i>Columba livia</i>	80
Králík, <i>Lepus cuniculus</i>	44
Myš, <i>Mus musculus</i>	40
Krysa, <i>Rattus norvegicus</i>	42
Pes, <i>Canis familiaris</i>	78
Kočka, <i>Felis domestica</i>	38
Skot, <i>Bos taurus</i>	60
Koza, <i>Capra hircus</i>	60
Ovce, <i>Ovis aries</i>	54
Vepř, <i>Sus scropha</i>	40

**Pozn.: Netřeba se učit! ...
Jde o příklady pro vytvoření si
určité představy ...**



Obr. 78. Meiotické dělení

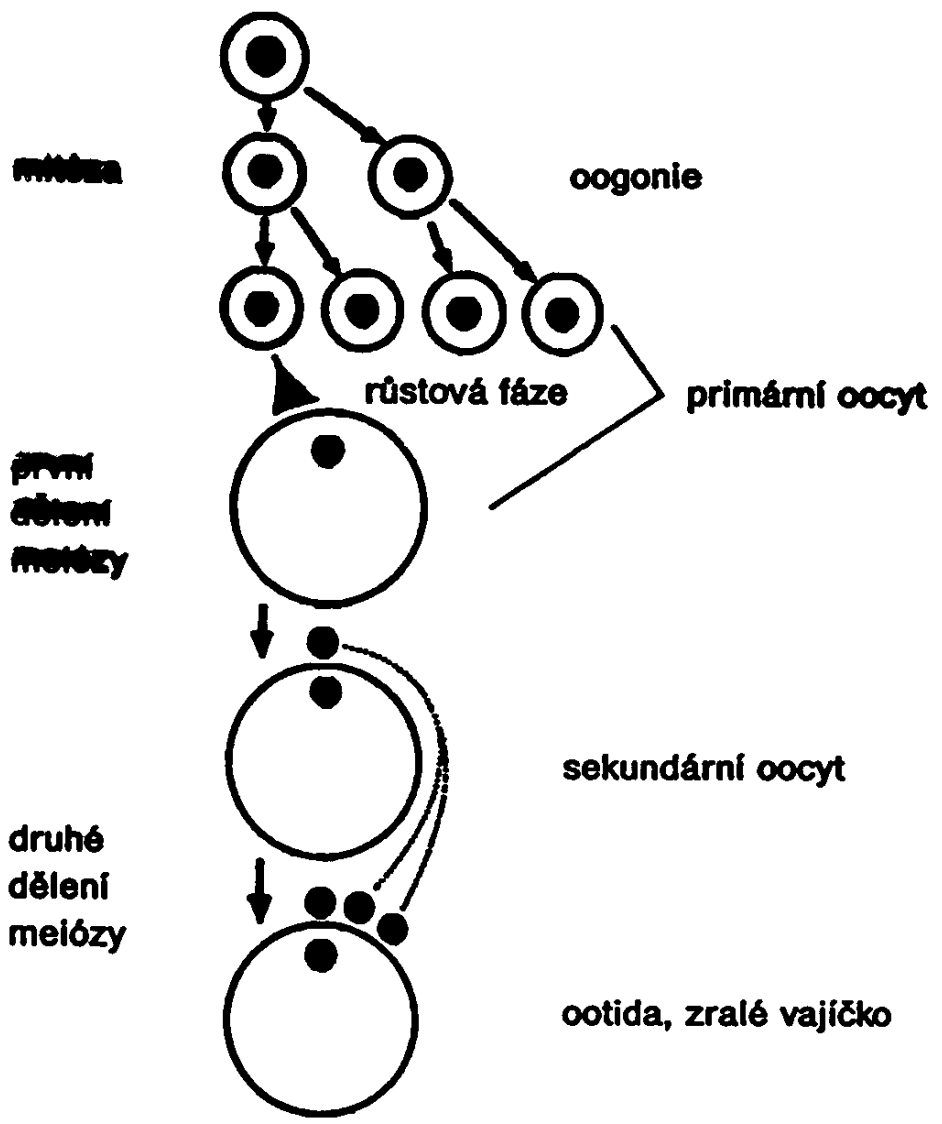
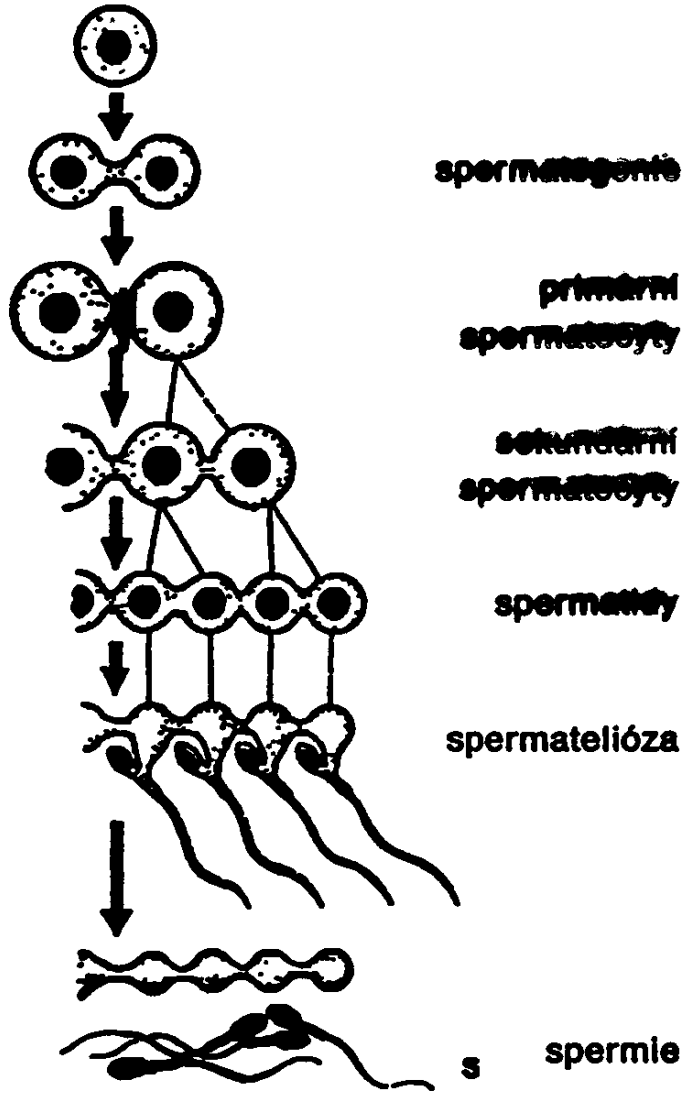
a = leptoten, b = zygoten, c = pachyten, d = diploten,
 e = diakinéze, f = metafáze I. zracího dělení, g = ana-
 fáze I. zracího dělení, h = telofáze I. zracího dělení,
 i = II. zrací dělení, j = buket, k = bivalenta, l = re-
 dukční štěrbin, m = ekvační štěrbin, n = tetráda,
 o = crossing-over (výměna chromatinu mezi chromatidami).
 p = chiasmotypie.

Pozn.: Netřeba
 se učit jednotlivé
 fáze 1. zracího
 dělení! ...

Jde o pochopení
 principu meiózy
 jako redukčního
 dělení ($2n \rightarrow n$),
 kdy dojde 2x k
 rozdělení buňky
 (1. a 2. zrací
 dělení), ale jen 1x
 k rozdělení
 chromozómů
 (chybí interfáze)!

...

... K meióze dochází v průběhu tvorby gamet (pohlavních buněk) ...



... V průběhu tvorby gamet může docházet k tzv. crossing-overu. ...

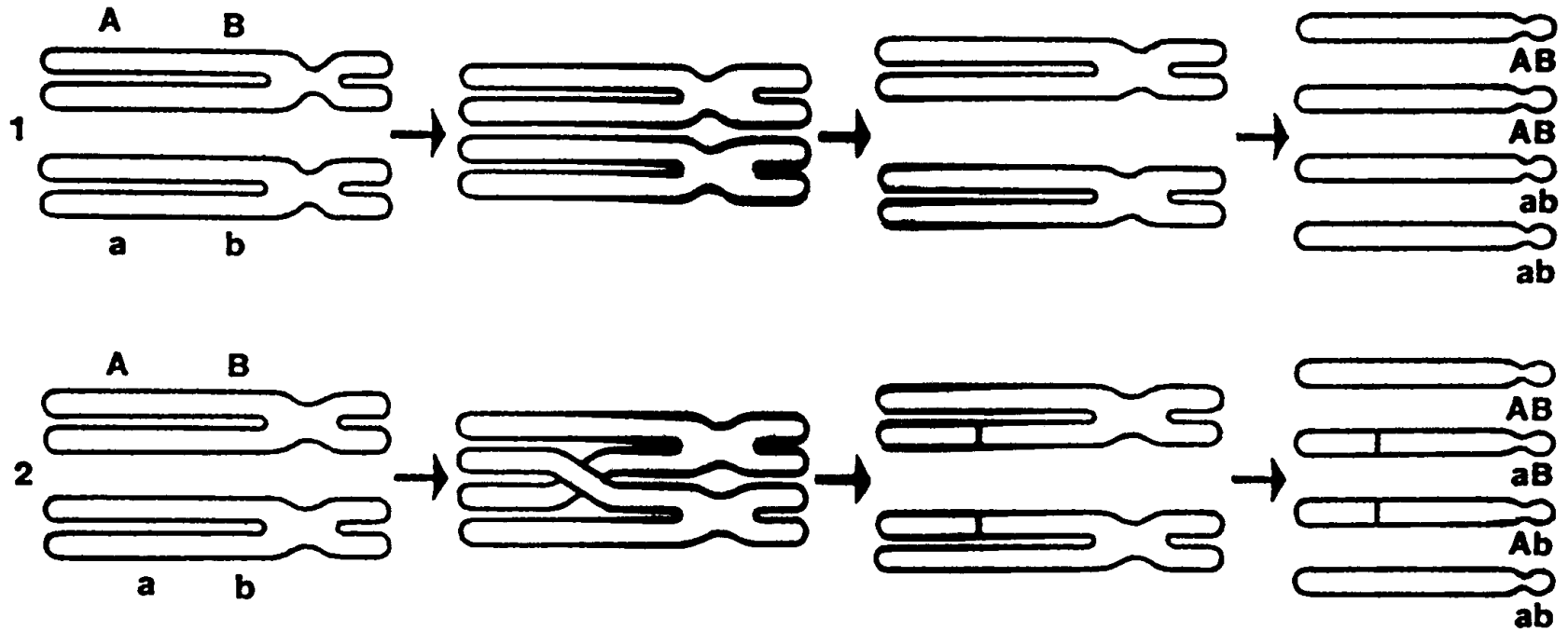


Schéma crossing-overu: 1 kombinace alel v gametách bez uplatnění crossing-overu, 2 kombinace alel v gametách s uplatněním crossing-overu

Použité zdroje:

- **Knoz J.: Obecná zoologie. I, Taxonomie, látkové složení, cytologie a histologie. 4. vyd., Praha: SPN, 1990. 328 s.**
- **Paleček J.: Obecná zoologie – Praktická cvičení I., Praha: UK, 1987. 141 s.**
- **Pravda O.: Zoologie. 3, Obecná zoologie. 1. vyd., Praha: SPN, 1982. 323 s.**
- **Romanovský A. a kol.: *Obecná biologie*. Praha: SPN, 1985. 695 s.**