

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

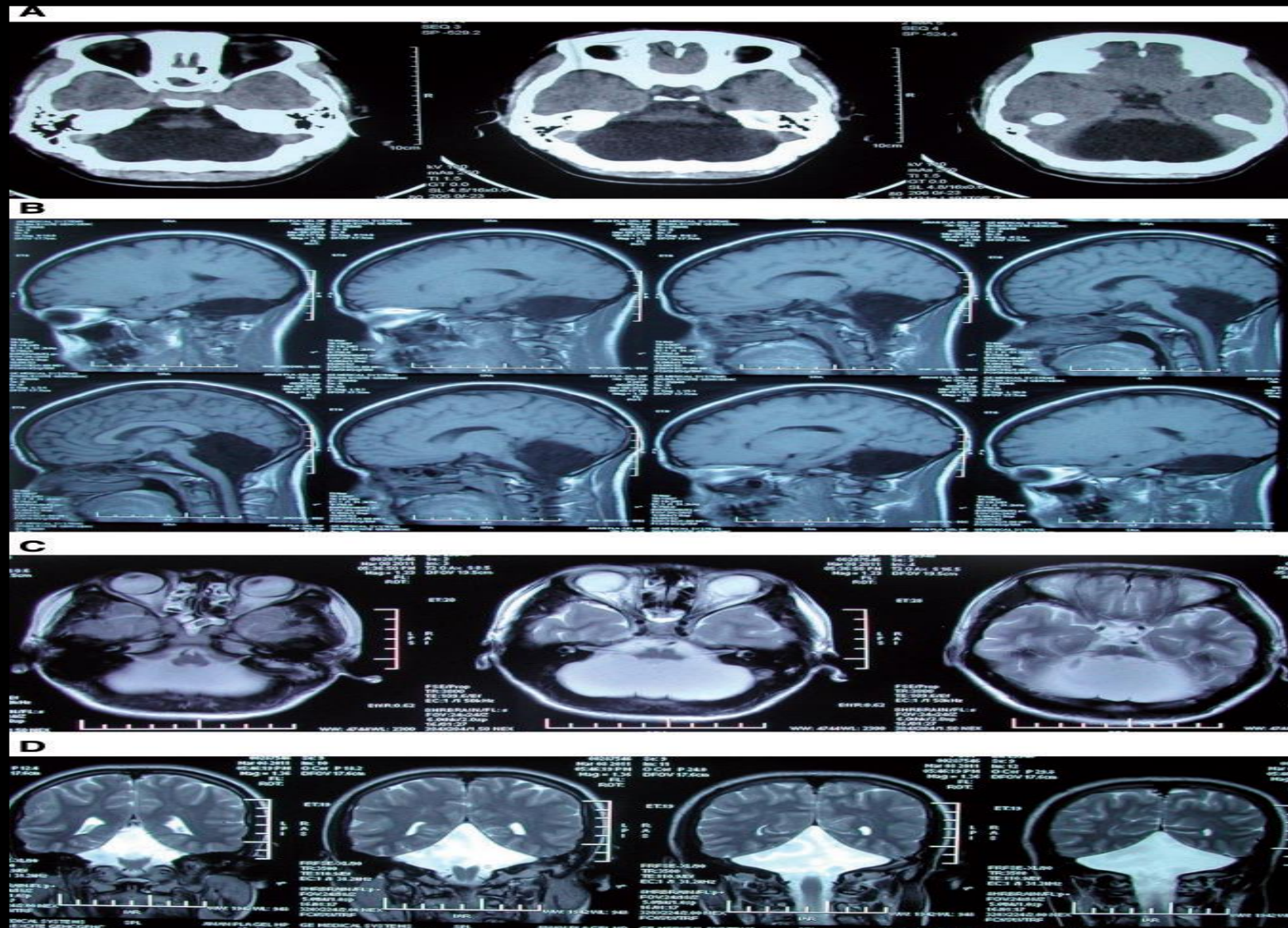
the development and histogenesis of the cerebellum



Cerebello

D.Parivar
PhD student parisa Dana

24 YEARS WITHOUT THE CEREBELLUM

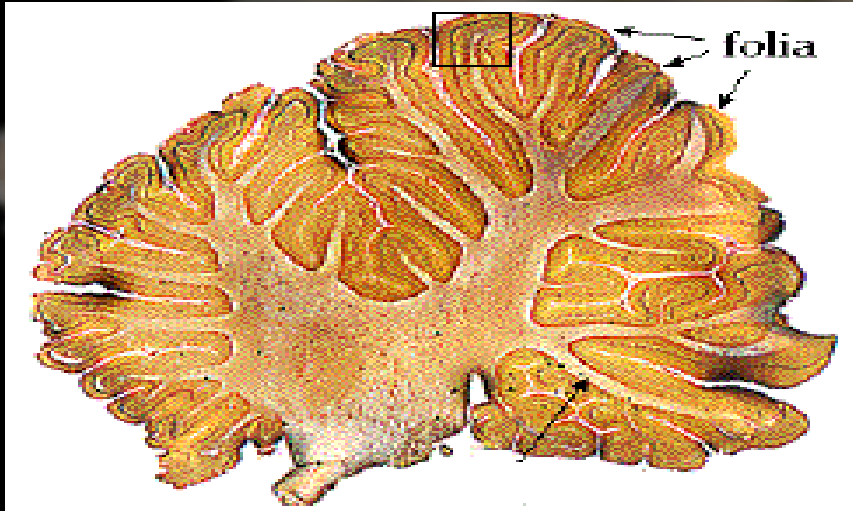


Consecutive axial CT images show a large low density in posterior fossa and no cerebellar tissue

150. The Brainstem: Metencephalon (fourth Vesicle) – The Cerebellum. Review of MEDICAL EMBRYOLOGY Book by BEN PANSKY, Ph.D., M.D.

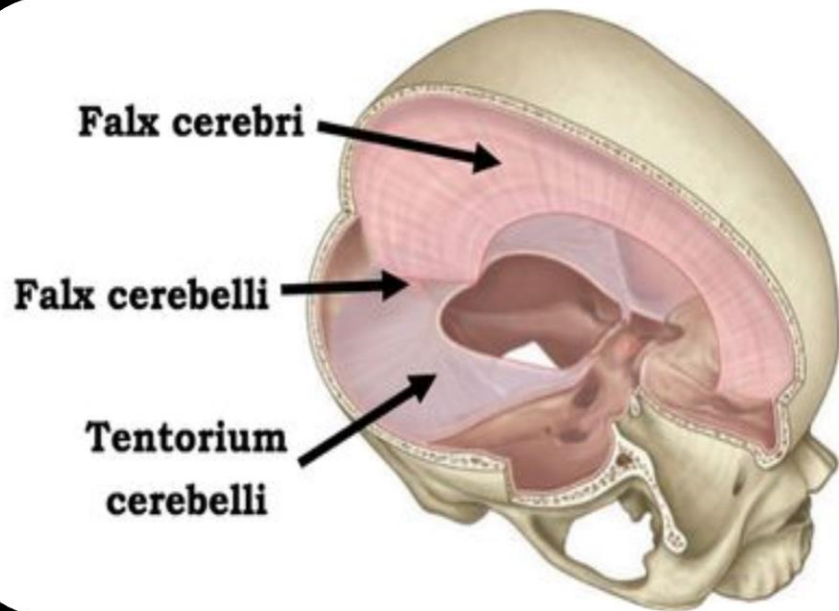
مخچه cerebellum

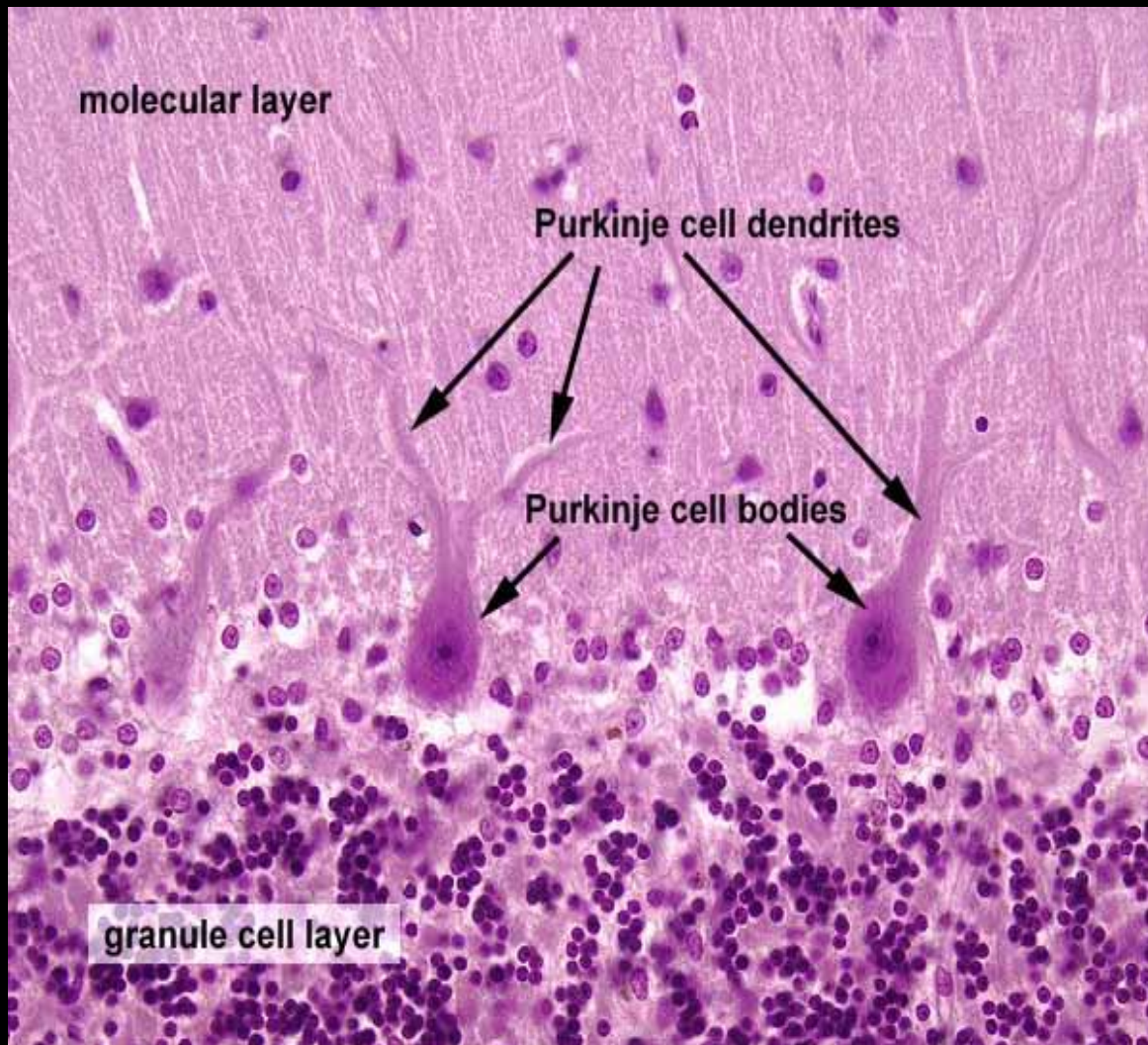
مخچه از نظر لغوی کلمه‌ای لاتین بوده و به معنی مغز کوچک می‌باشد. مخچه از قدیم ناحیه ساکت مغز خوانده شده است، به این دلیل که تحریک الکتریکی این ساختار هیچ گونه احساسی تولید نمی‌کند. ناحیه مخچه 10 درصد کل حجم مغز را اشغال کرده و در حدود 50 درصد از عصب های مغز را در خود جا داده



چادرینه مخچه Tentorium cerebellum

مخچه به وسیله چادرینه پوشیده شده است که امتدادی از سخت شامه است که بین مخچه و ساقه مغزی قرار گرفته است. مخچه دارای دو بخش قشری و مرکزی است. سطح مخچه دارای شیارهای عرضی است که بین چین ها قرار گرفته که این چین های ورقه ای فولیا است.



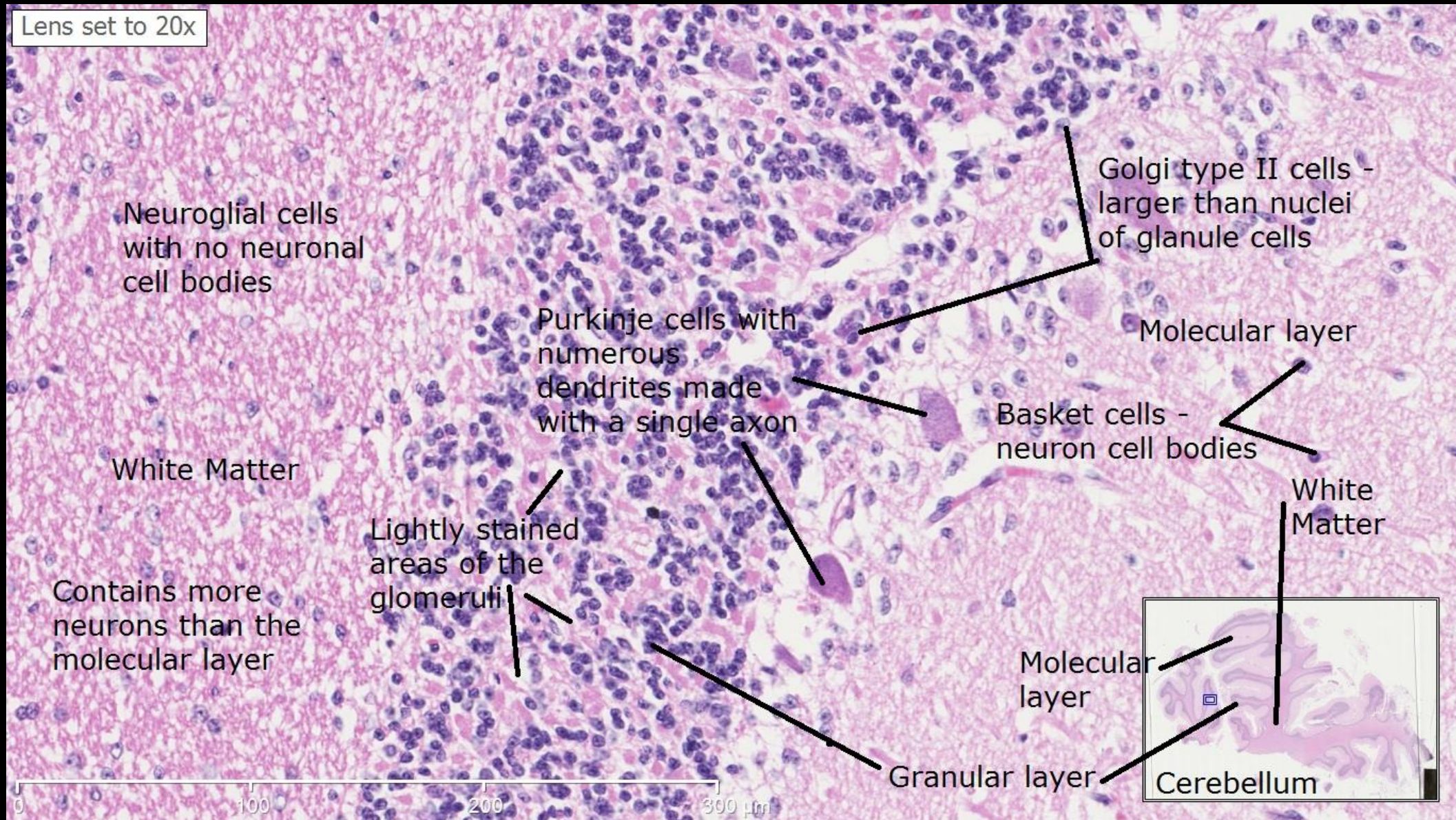


<http://www.siumed.edu/~dking2/ssb/NM031b.htm>

قشر مخچه The cerebellar cortex

قشر مخچه: شامل سه لایه است. 1- لایه مولکولی خارجی،
2- لایه مرکزی متشکل از سلول های پورکنز 3- لایه دانه دار
سلول پورکنز **purkinje cell**
سلول بزرگ و کاملاً تخصص یافته که در لایه ی میانی قشر مخچه
قرار یافته است.
نقش سلول پورکنز: عملکردی موثر در پردازش اطلاعات دارند.
این سلول ها اولین بار توسط کالبد شناسی به نام یان پورکنز
کشف شد.

Histology cerebellum

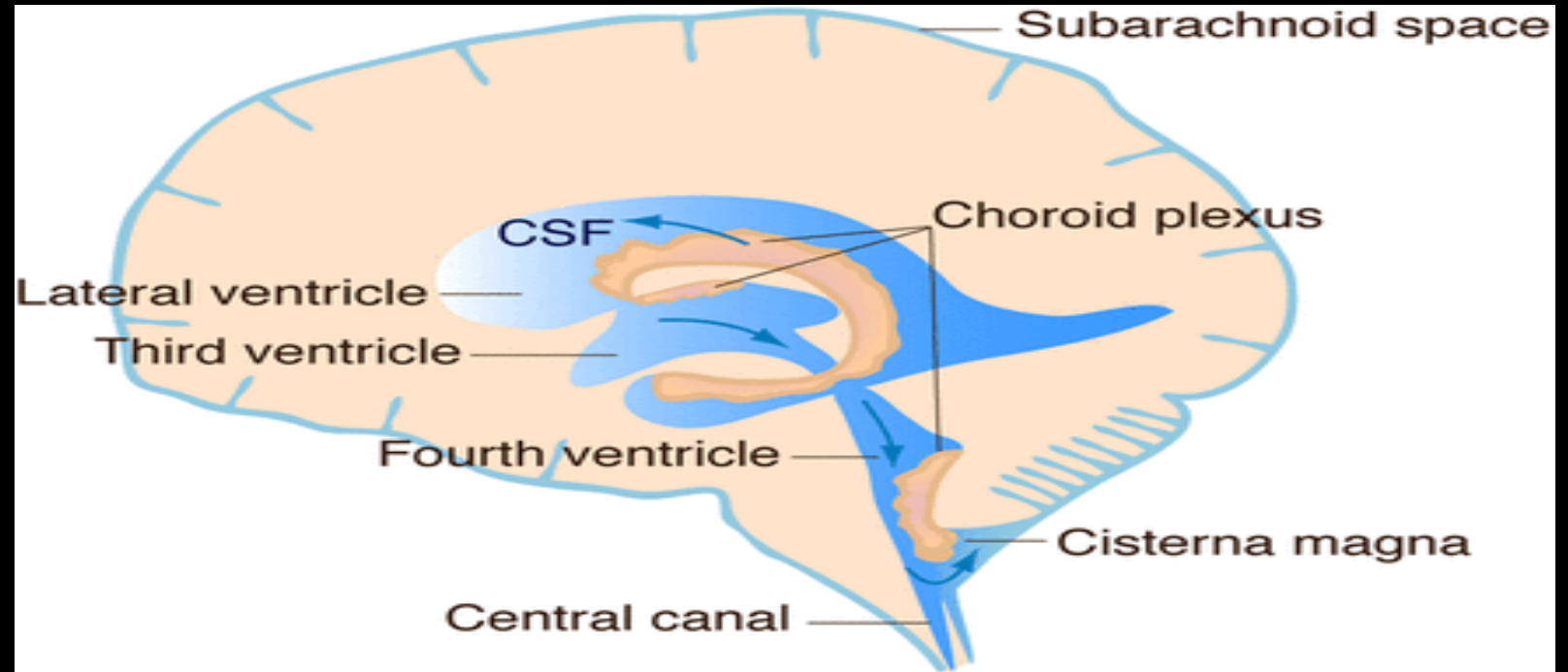
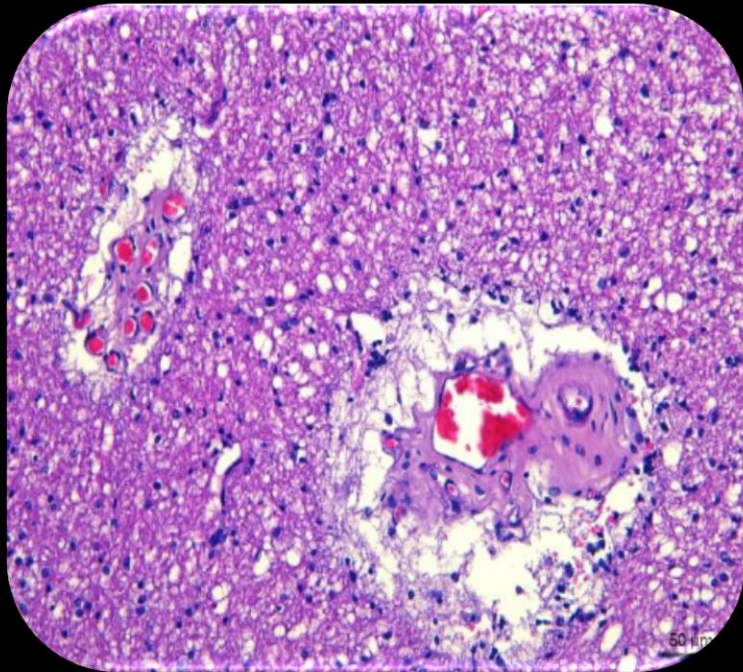


بطن چهارم Fourth ventricle

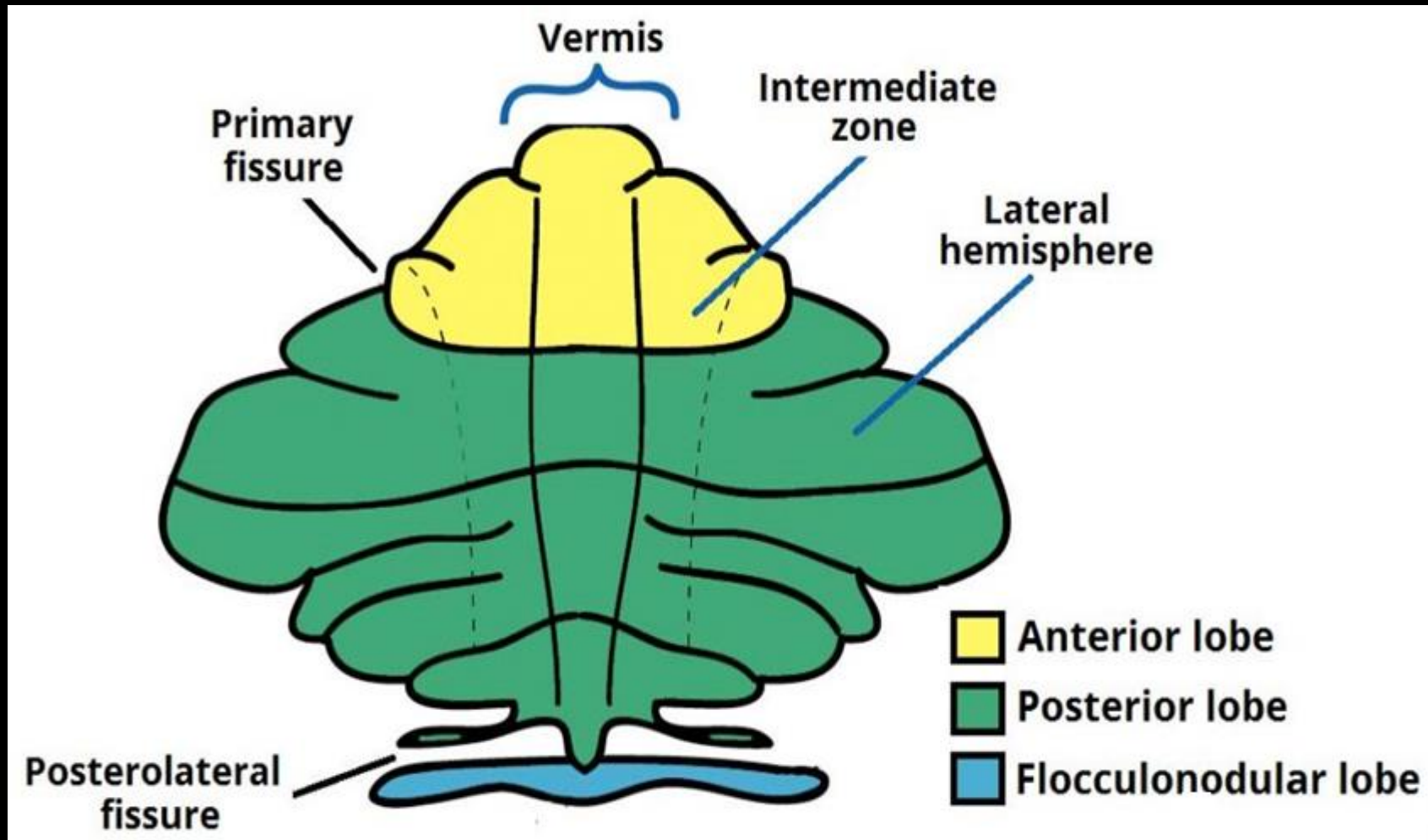
یکی از بطن های چهارگانه مغزی می باشد که در سطح شکمی مخچه قرار گرفته و منشأ جنینی آن متنسفالون می باشد. ناحیه سقف متنسفالون مخچه را تشکیل می دهد.

شبکه کورویید Choroid plexus

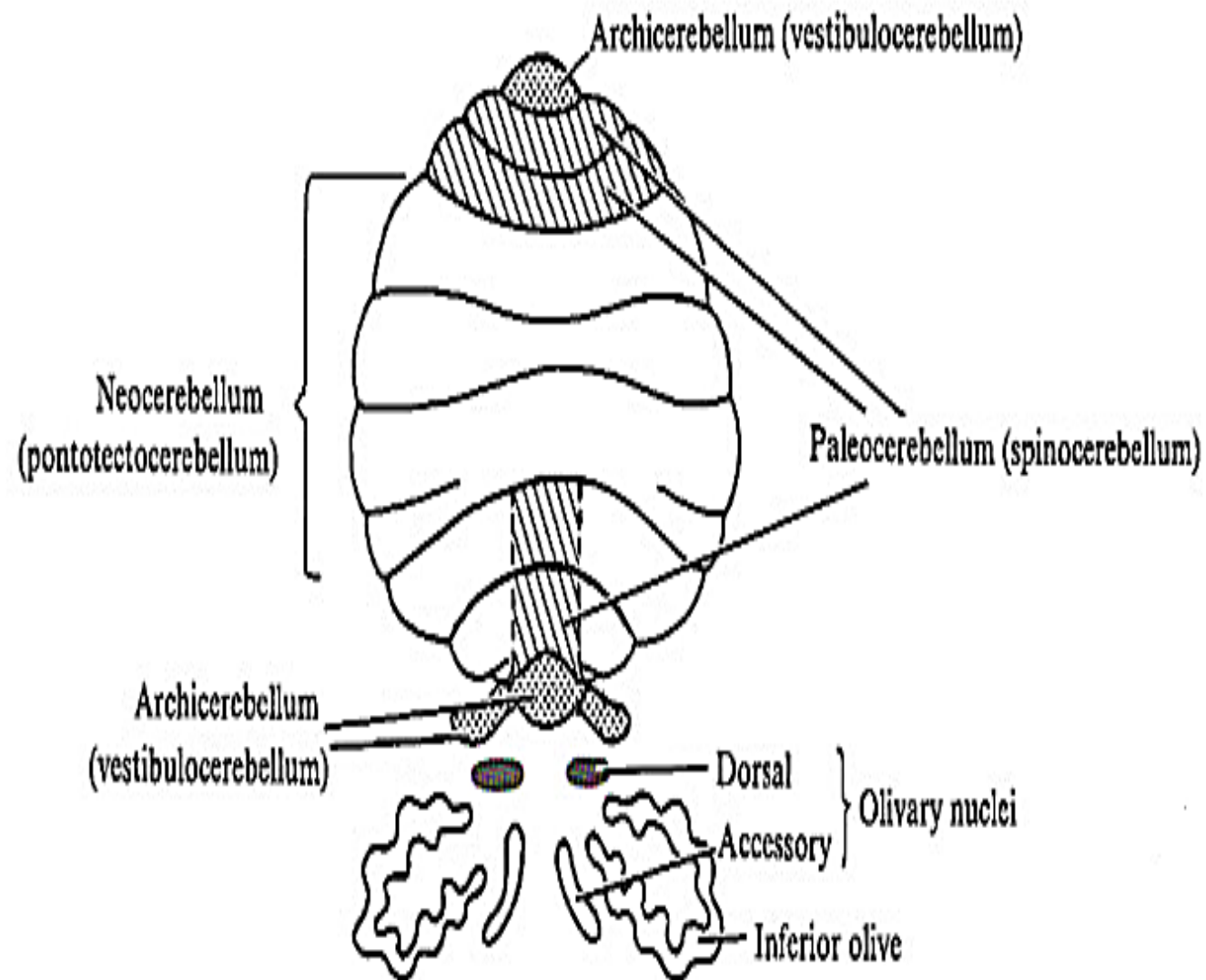
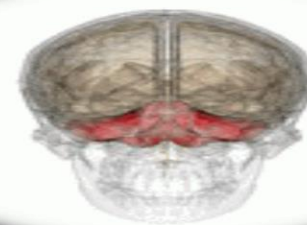
از بافت همبند سست نرم شامه تشکیل می شود که توسط سلول مکعبی یا استوانه ای ساده پوشیده شده است. مسئول ترشح مایع مغزی نخاعی CSF است.



cerebellum lobes



<https://teachmeanatomy.info/neuro/structures/cerebellum>

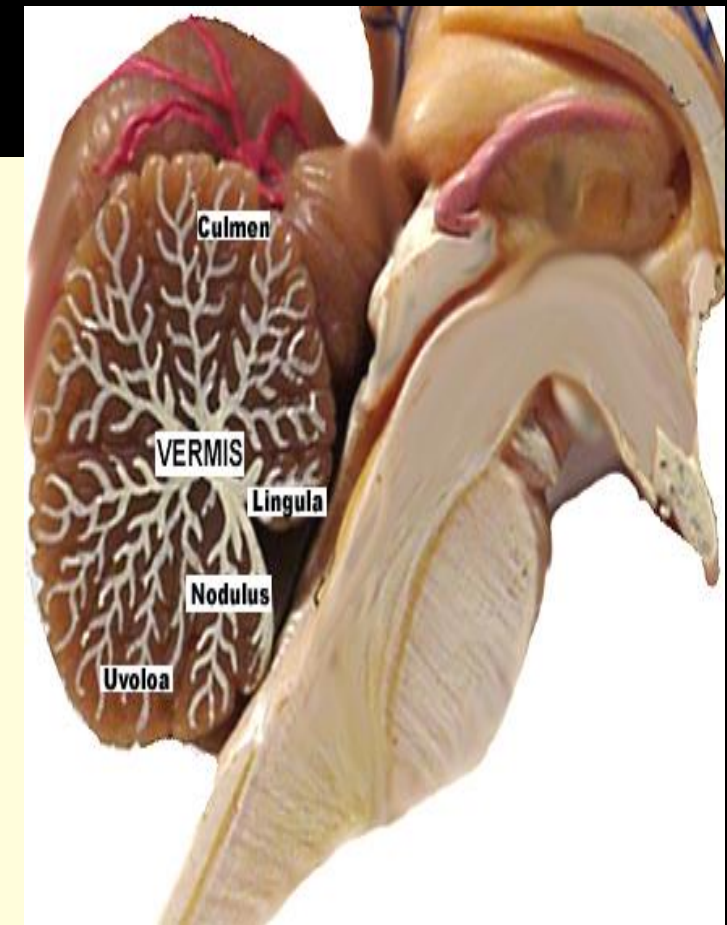
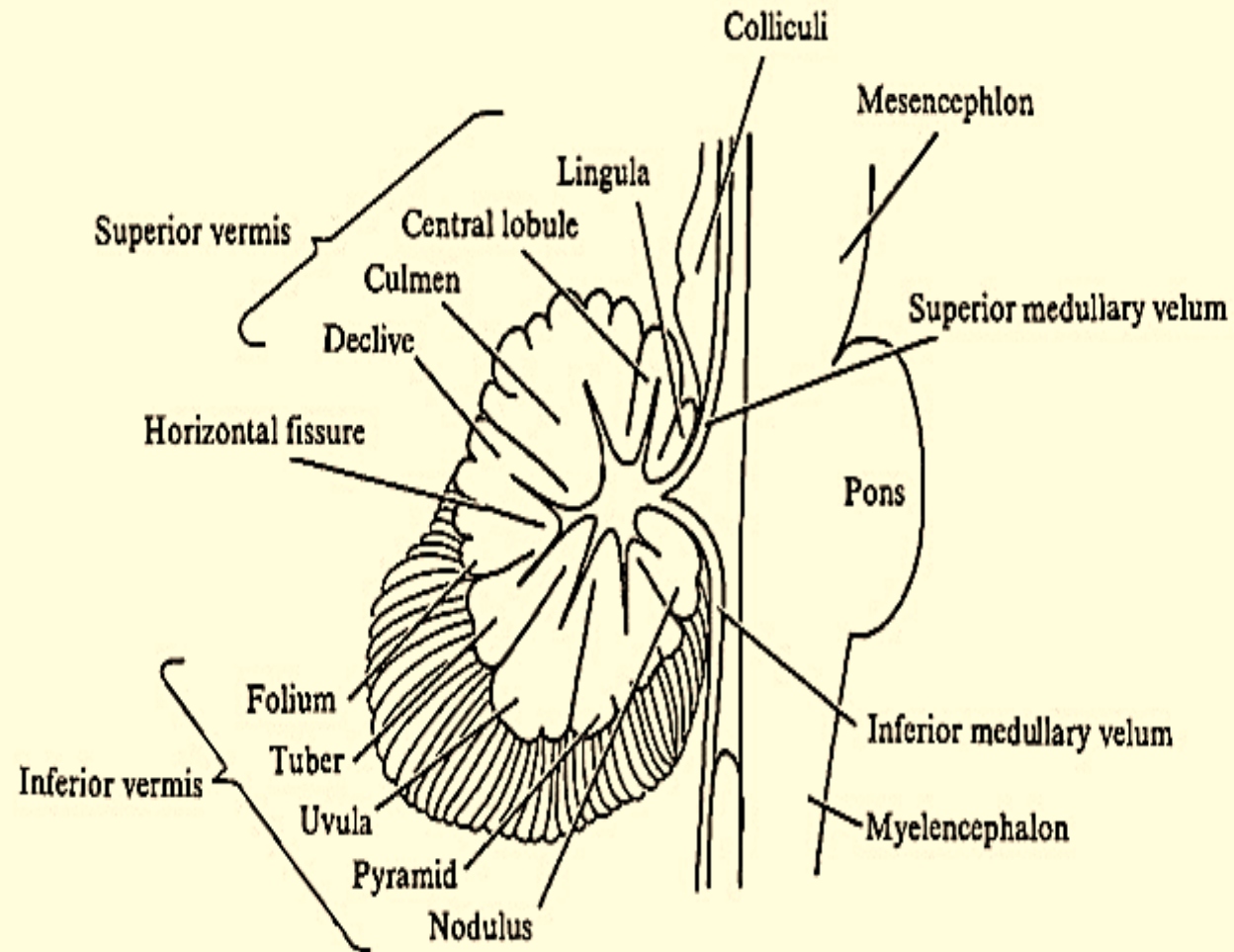


مخچه باستانی Archcerebellum : در حفظ تعادل (هسته وستیبولار)

مخچه قدیمی Paleocerenellum : در حفظ وضعیت و حرکت (هسته قرمز و فاستیژی)

مخچه جدید Neocerebellum : در یادگیری حرکات برنامه ریزی شده (هسته دندان‌ای)

vermis



150. The Brainstem: Metencephalon (fourth Vesicle) – The Cerebellum. Review of MEDICAL EMBRYOLOGY Book by BEN PANSKY, Ph.D., M.D.



سازمان دهی مخچه:

در مخچه پیش سازه های نورونی وارد ناحیه ی حاشیه ای می شوند تا دسته جات نورونی به نام هسته ها را تشکیل دهند. هر هسته یک ایستگاه انتقال دهنده میان لایه های خارجی مخچه و سایر بخش های مغز عمل می کند.

نوروبلاست های مخچه ای به سطح خارجی مخچه ی در حال تکوین مهاجرت می کنند و لایه ی گرانولی خارجی را در نزدیکی مرز خارجی لوله ی عصبی ایجاد می کنند.

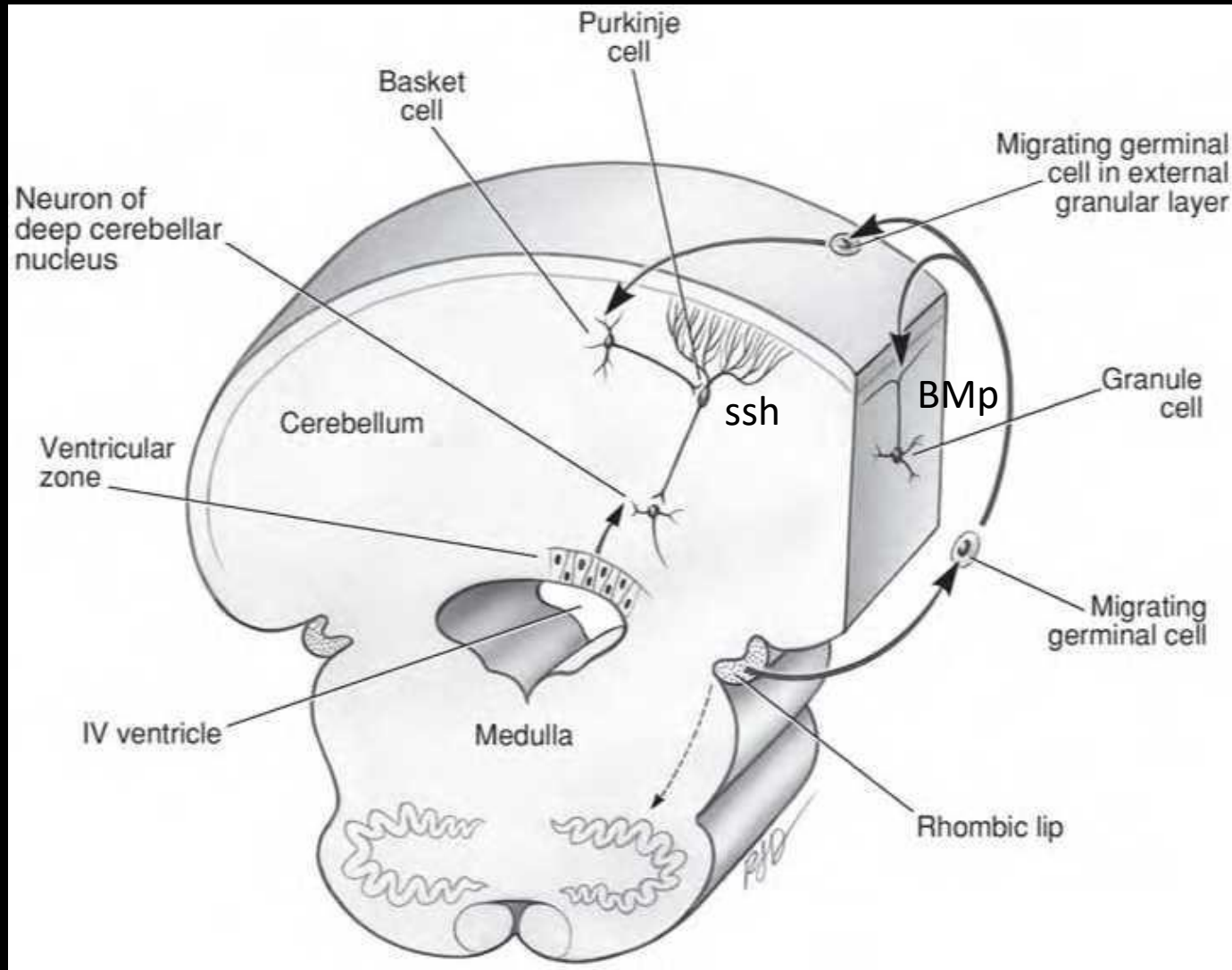
BMP عامل تخصصی شدن و تبدیل سلول های نوروبلاست به نورون های گرانولی است.

نورون های گرانولی به ناحیه ی بطنی (اپاندیم) مهاجرت می کنند و لایه ی گرانولی را ایجاد می کنند.

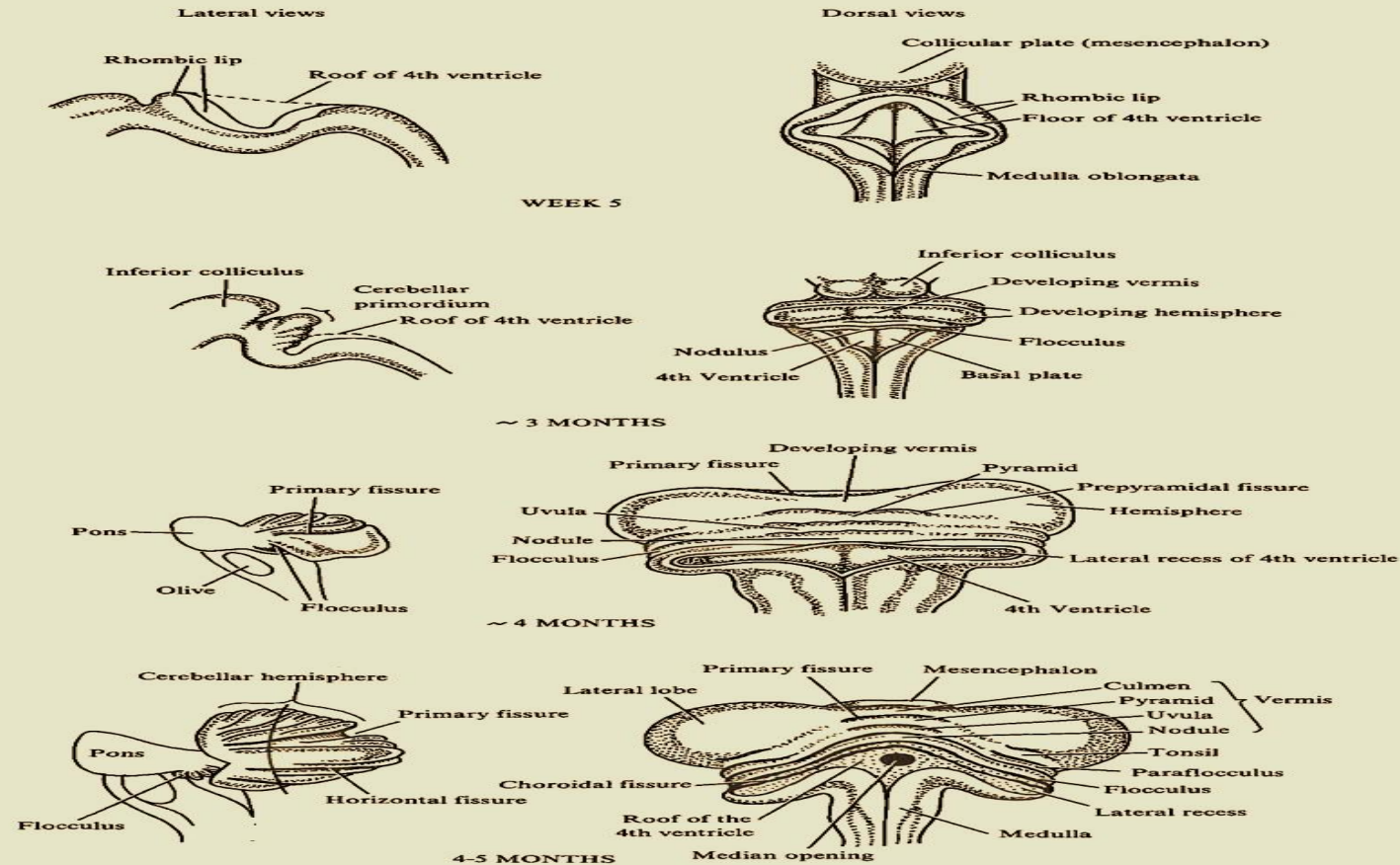
به طور همزمان در ناحیه ی بطنی جمعیت متنوعی از نورون ها و گلیاها ایجاد می شود از جمله آنها پورکنز است.

نورون های پورکنز shh ترشح می کنند و موجب حفظ نورون های گرانولی می شوند.

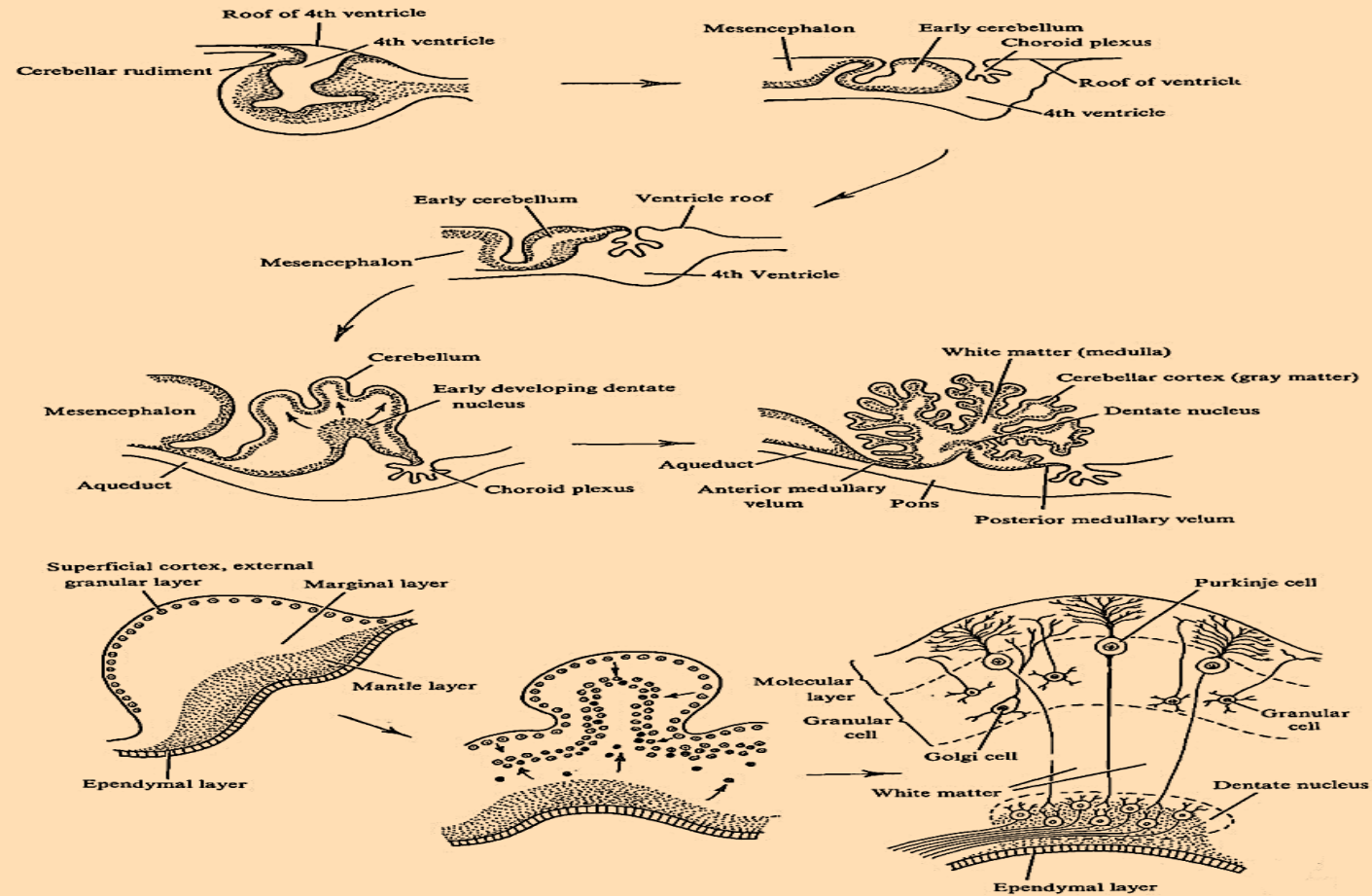
Organization of the cerebellum



DEVELOPING CEREBELLUM



HISTOGENESIS AND DEVELOPING CEREBELLUM



هستورنز مخچه

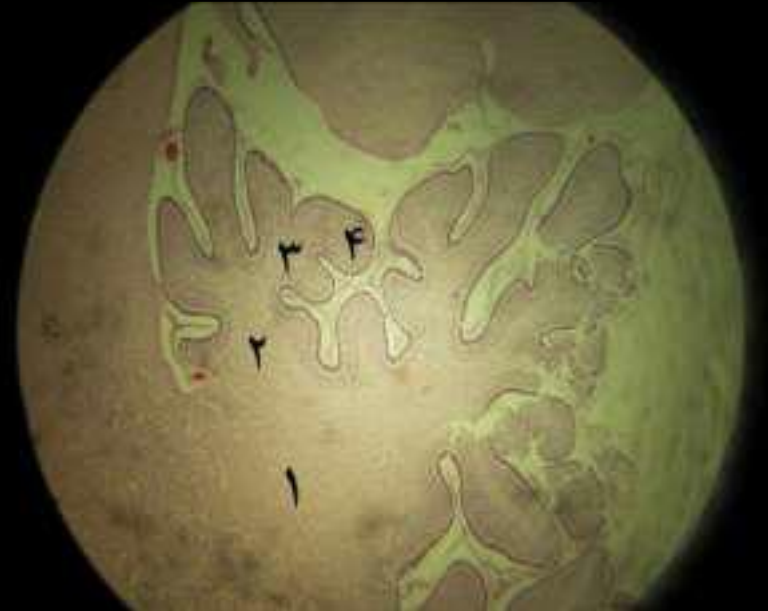
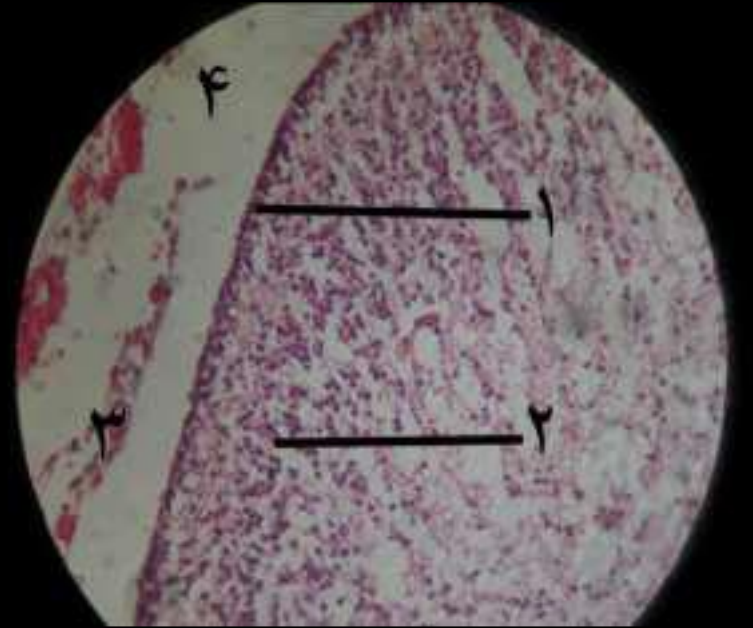
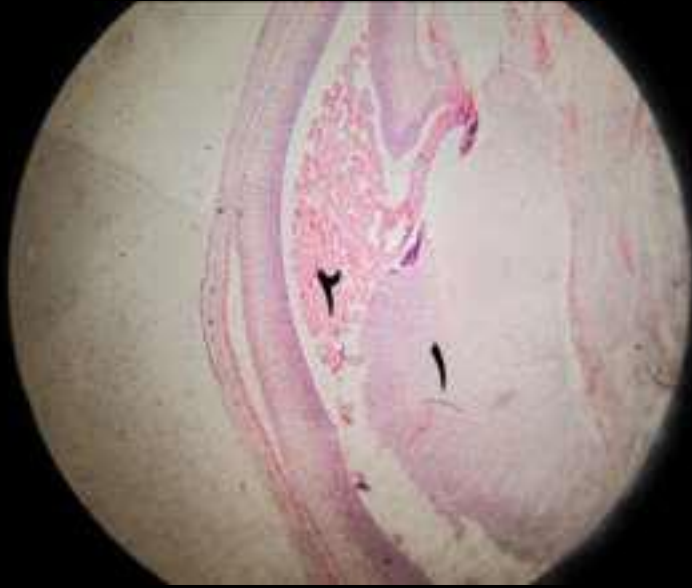
★ سلول های نوروایی تلیال پوشاننده لوله عصبی در حال تقسیم و سلول های دختری حاصله به نواحی محیطی مهاجرت می کنند. تراکم سلول ها در مجاور لوله عصبی بیشتر بوده است.

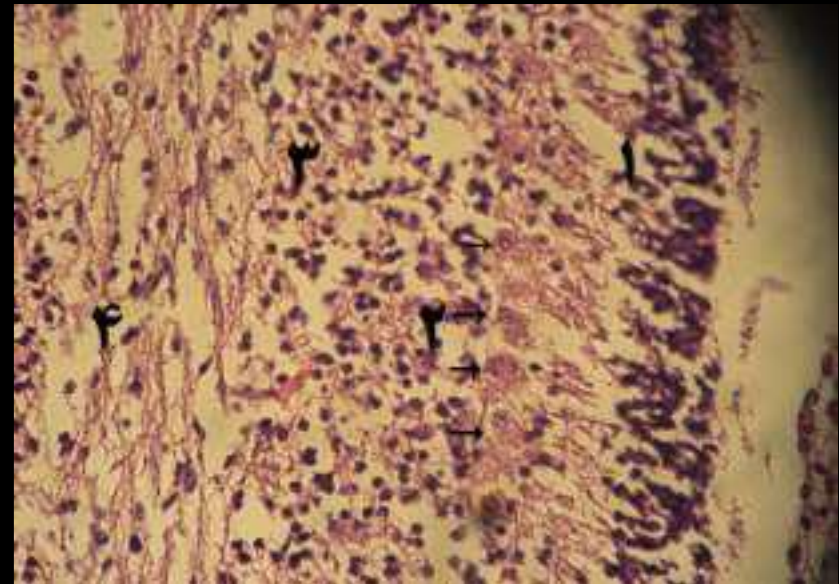
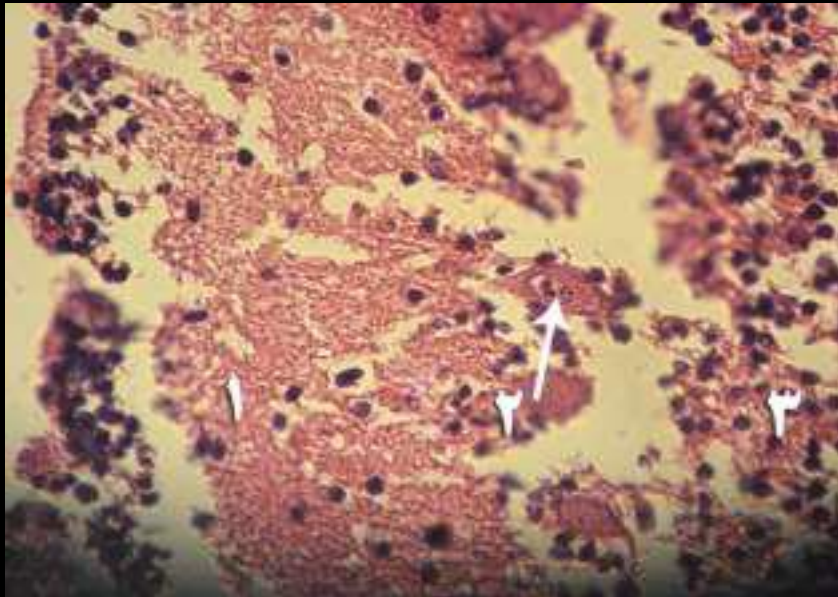
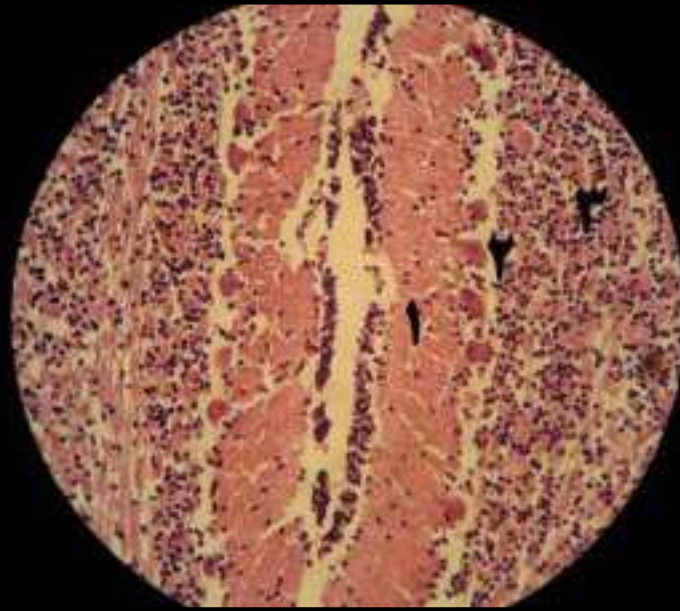
★ سطح زیرین لایه های در حال تکثیر نسبت به مقاطع قبلی ضخیم تر شده و ماده سفید در حال تشکیل می باشد. لایه ی کم سلول ضخامت بیشتری پیدا کرده شبکه کوروئید از سقف بطن چهارم به داخل بطن کشیده شده است. ضخامت لوله ی عصبی افزایش قابل ملاحظه ای می یابد. نوروبلاست های حدفاصل بین ناحیه پرسلول و کم سلول از هم فاصله کمی دارند و به وسیله استتاله سیتوپلاسمی با هم در ارتباط اند و ایجاد شبکه ای در این ناحیه می کنند.

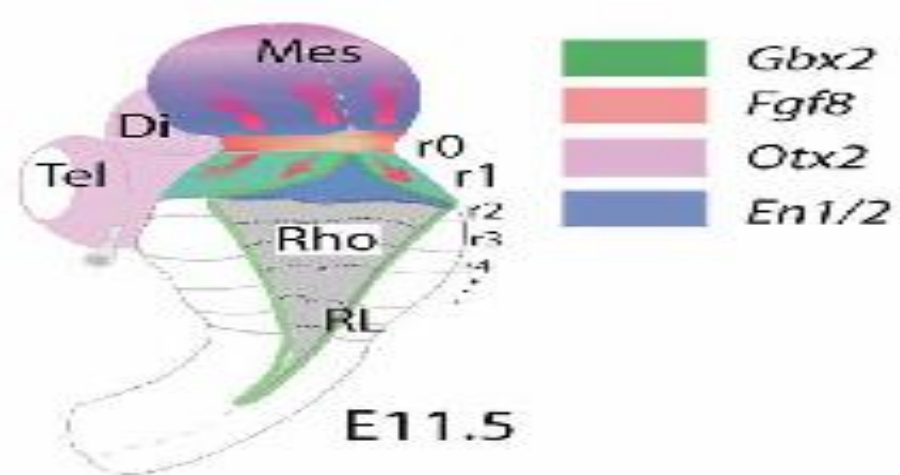
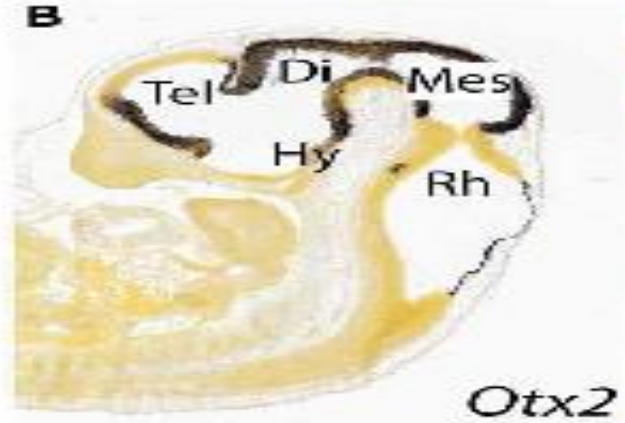
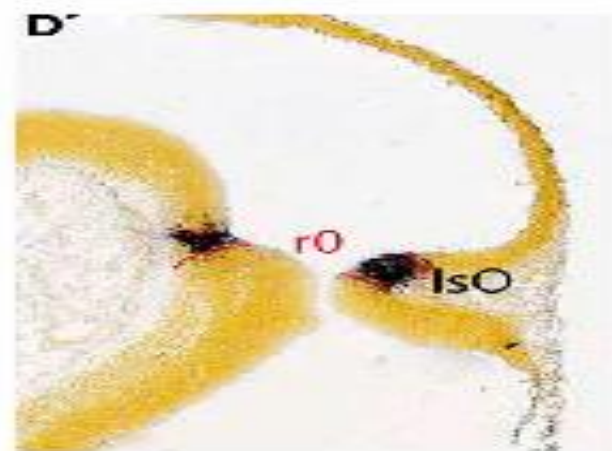
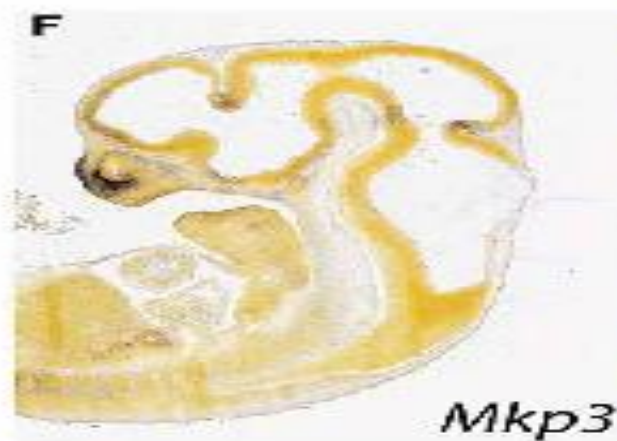
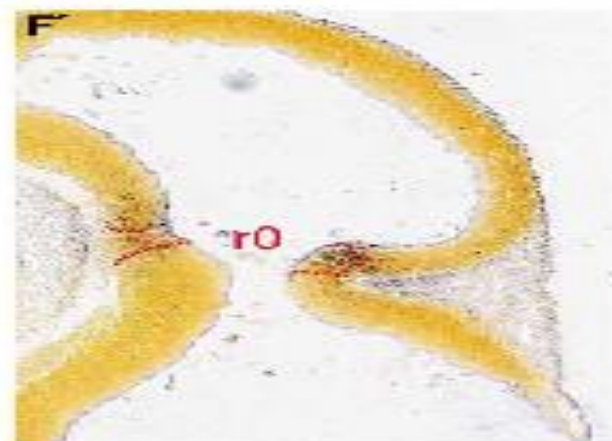
★ ناحیه پرسلول که مجاور حفره داخلی لوله عصبی است بسیار نازک شده و بقیه ی سلول ها در بالای این ناحیه از هم فاصله گرفته به وسیله استتاله به هم مربوط می شوند و ناحیه ی ضخیمی تشکیل می دهند. در ناحیه ی سطحی یک لایه پرسلولی در حال شکل گیری است که گرانولار خارجی است. بخش ضخیم زیر آن لایه ی قشری است. در این مرحله چین خوردگی سطحی مخچه آغاز شده و در بین چین و شکنج های نرم شامه پر از عروق خونی نفوذ می کند.

- ★ چین ها به تعداد بیشتری روی نوارهای بلند مشاهده می شوند و به صورت چین های اولیه که روی چین های ثانویه قرار دارد تعداد سلول های سطحی بیشتری متراکم کنار هم قرار می گیرند.
- ★ چین های مخچه ضخامت قابل ملاحظه دارند. ناحیه پر سلولی ضخامت بیشتری پیدا کرده . در عمق ناحیه کم سلول هسته بعضی سلول ها بزرگتر به نظر می رسد که سلول های پورکنز در حال شکل گیری است.
- ★ مخچه افزایش حجم داده چین ها ضخیم تر و کوتاهتر شده. لایه پرسلول همچنان ضخیم تر است. در عمق لایه کم سلول (مولکولار) سلول های پورکنز در حال تکامل مشاهده می شود.
- ★ لایه ی پرسلولی سطحی همچنان ضخیم است. سلول پورکنز با فواصل معینی دیده می شود. فاصله این سلول ها کم و زواید آن به داخل لایه ی مولکولار کشیده و لایه ی دانه دار ضخامت قابل ملاحظه ای دارد.
- ★ نواحی پرسلول در حال حذف یا جدا شدن می باشد. لایه ی مولکولار ضخامت قابل ملاحظه ای نشان می دهد. سلول پورکنز در بین دو لایه مولکولار و دانه دار ردیف شده و در مرحله ی آخر تمام ساختارهای بافتی مخچه مشخص می شود.

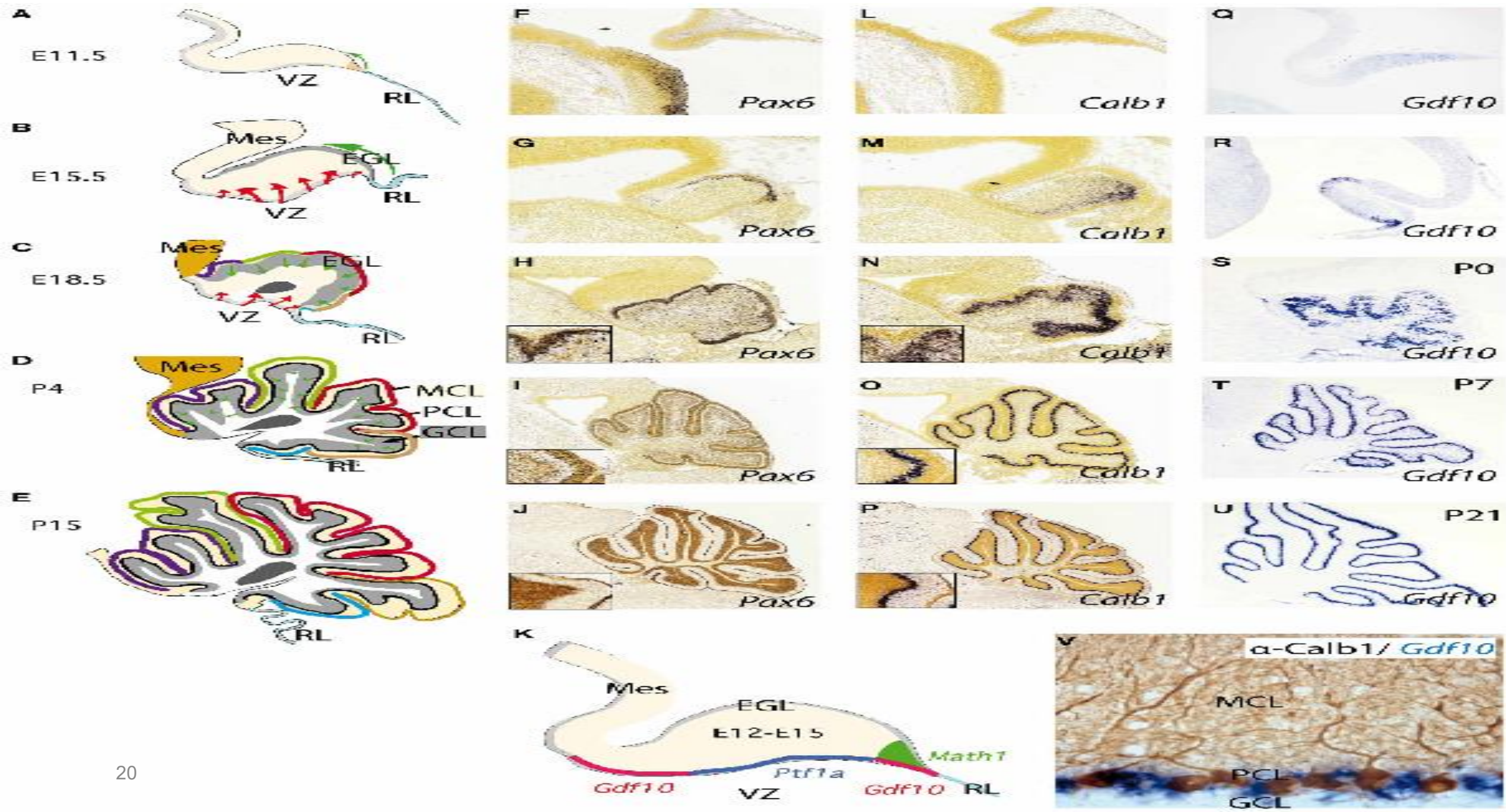
هستورنز مخچه



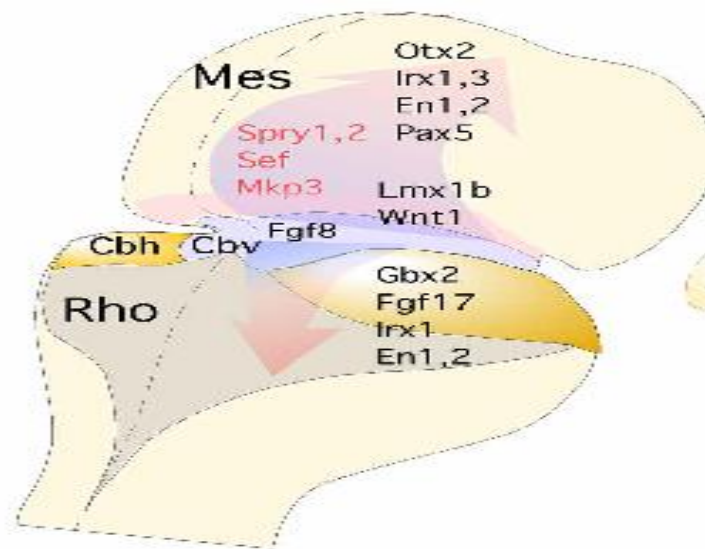


A**B****B'****C****C'****D****D'****E****E'****F****F'**

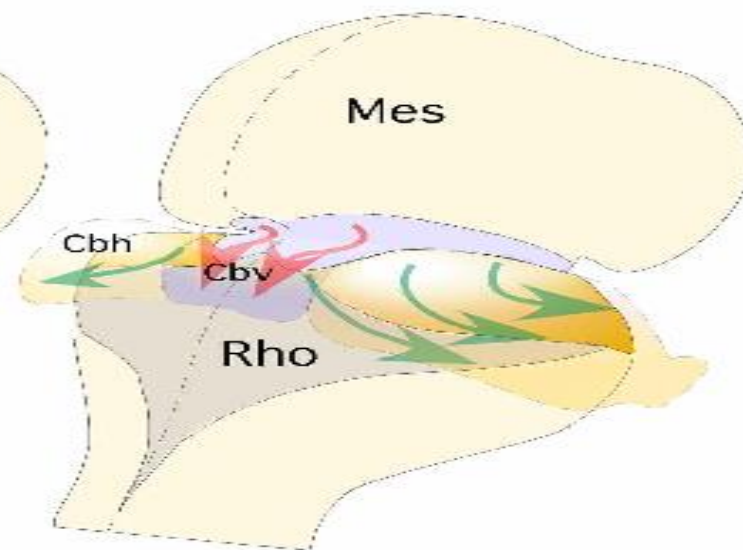
Development of the cerebellum from the rhombencephalic alar plate from early stages to adulthood



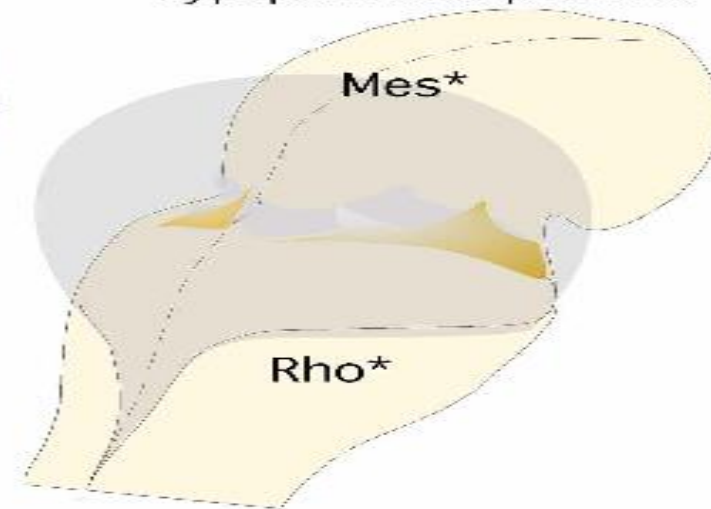
A molecular regionalization



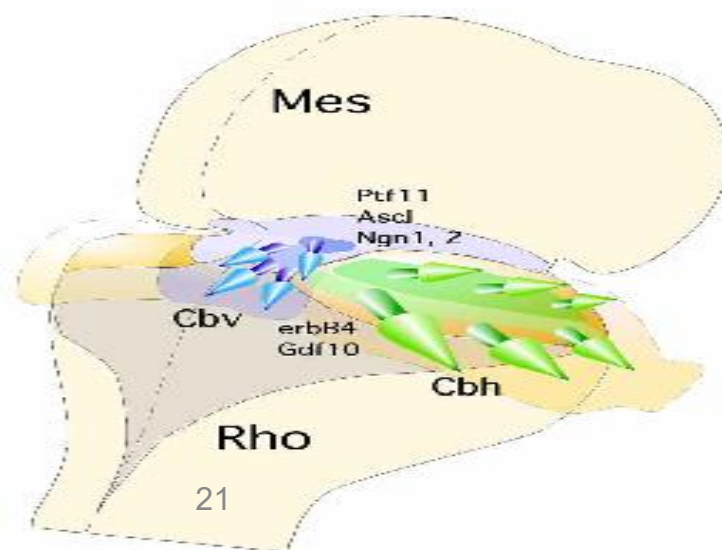
B morphogenetic movements



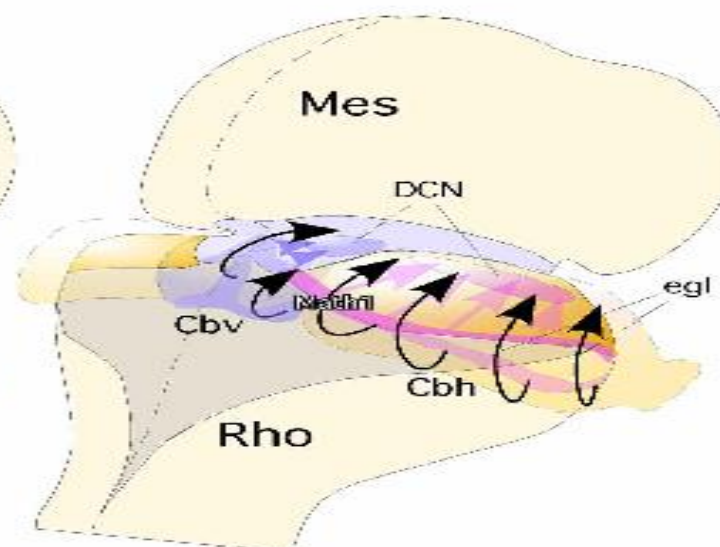
C patterning alterations
(Type I /A,B [Barkovich et al., 2009]):
cerebellar/pontine/mesencephalic
hypoplasia and posterior fossa disorders



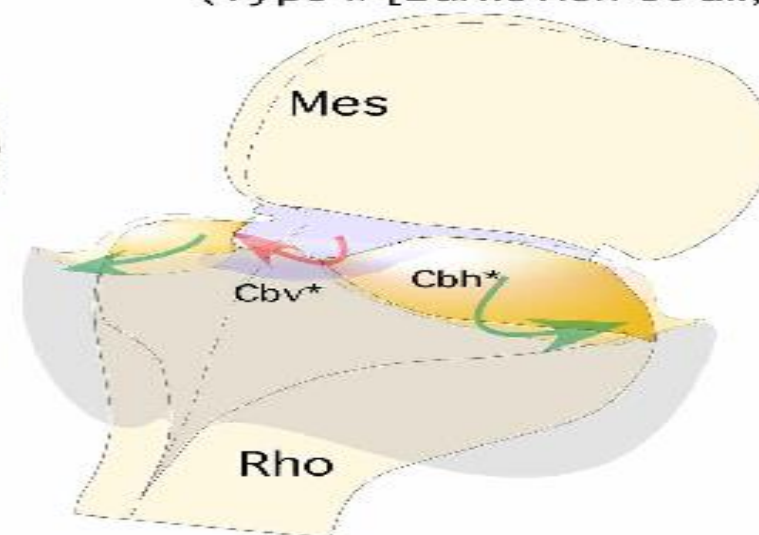
D radial migration
(GABAergic neurons)



E tangential migration
(Glutamatergic neurons)



F neuronal proliferation and
migration alterations:
cerebellar dysgenesis:
(Type II [Barkovich et al., 2009])



Reference

1. Cellular and molecular basis of cerebellar development
Salvador Martinez^{1*}, *Abraham Andreu*¹, *Nora Mecklenburg*^{1,2} and
*Diego Echevarria*¹, 2013

2. Development of the cerebellum: simple steps to make a 'little brain', 2014

Thomas Butts, Mary J. Green, Richard J. T. Wingate, 2014

3. Kern J.K. (2003), Purkinje cell vulnerability and autism: a possible etiological connection. *Brain and Development*, 25: 377-382.

4-Sadler T.W. (2004), Longman's medical embryology, 9th ed. Lippincott Williams and Wilkins, Philadelphia, pp: 93-95.

5-Molecular mechanisms controlling brain development: an overview of neuroepithelial secondary organizers

6-HISTOMORPHOLOGICAL STUDIES ON CEREBELLUM OF
FISH (*eiujna punctatus*), AMPHIBIA (*13ufo mefanostictus*)
REPTILIA (*ealotes versicolor*), AVES (*\$alfus Jomesticus*)
AND MAMMALIA (*eapra ~ircus*)



Thank you