

CRITERIS BIOQUÍMICS DE RECONeixEMENT DE LES ETAPES DE MADURACIó DEL SISTEMA NERVIÓS CENTRAL EN L'ESPÈCIE HUMANA

IV. ESTUDI DELS ÀCIDS NUCLEICS

Comunicació presentada el dia 16 de desembre de 1976
per

M. RODÉS I MONEGAL

Institut Provincial de Bioquímica Clínica de la Diputació Provincial de Barcelona.
Fundació «Juan March». Cerdanyola (Vallès Occidental).

SUMMARY

**Biochemical criteria to recognize the maturation stages
of central nervous system in the human species.
IV. Study of nucleic acids.**

The ontogenic evolution of DNA and RNA has been studied in human brain between the 20th and 40th gestational week. The value of the DNA content has been used as an indication of the number of cells and the ratio organ weight: DNA as expression of average cellular size. The evolution of organ weight, DNA and RNA, and their reciprocal relationship was evaluated as development indicators.

The different regions show at the same period a different stage of development. During this period the brain follows on hipertrophic growth increasing in size and keeping the cell number. Cerebellum in the same period grows by increasing the number of cells. It should be emphasized that at birth, at the end of the studied period the size of forebrain is 30 %. The adult size which cerebellum is only 13 % of the adult size things indicating that the growth spurt in cerebellum retarded with respect to forebrain.

Brain stem shows hiperplasic growth with an increase of both DNA content and organ size.

INTRODUCCIó

La determinació de l'ADN té un especial interès pel fet de ser un índex directe del nombre de cèl·lules. El contingut en ADN d'una cèl·lula diploide, és una constant per a cada espècie animal, i, com que la majoria de cèl·lules del cervell són cèl·lules diploides, si determinen la quantitat

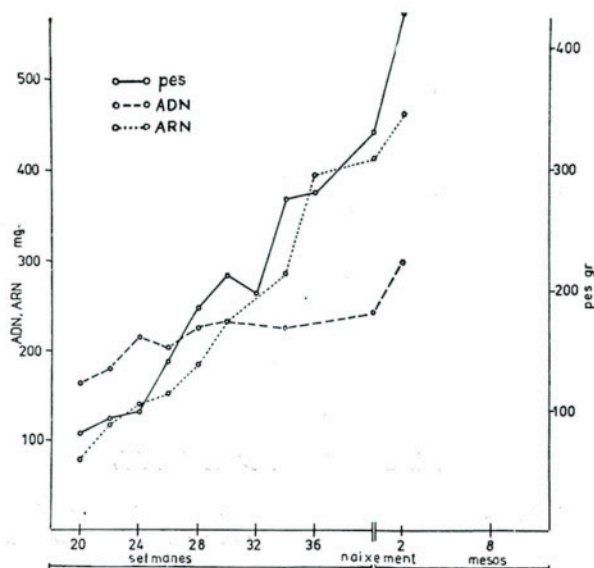


FIG. 1.—Valors del pes total, ADN i ARN al cervell durant el desenvolupament.

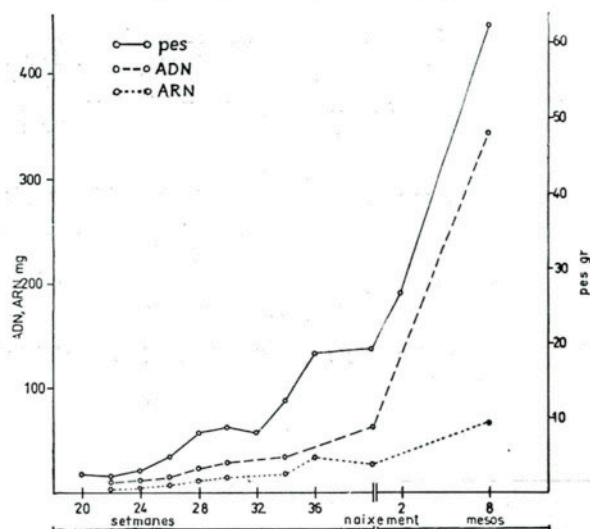


FIG. 2.—Valors del pes total, ADN i ARN al cerebel durant el desenvolupament.

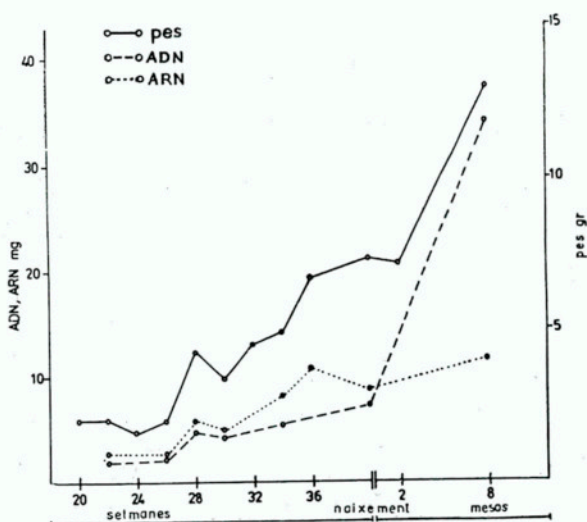


FIG. 3.— Valors del pes total, ADN i ARN al tronc cerebral durant el desenvolupament.

total d'ADN d'una regió cerebral, aquesta quantitat ens indicarà el nombre de cèl·lules d'aquesta regió. En cerebel s'ha descrit l'existència de cèl·lules tetraploides, però en molt poca quantitat, de manera que no alteren els valors globals. Per altra part, la determinació de l'ADN ens dóna la possibilitat de referir les dades bioquímiques, no a grams de teixit, sinó en relació a l'ADN, és a dir en «tant per cèl·lula», per exemple: el quocient ARN/ADN indicarà la quantitat d'ARN per cèl·lula, el quocient $proteïnes/ADN$ la quantitat de proteïnes per cèl·lula i el quocient $Pes\ \dot{o}rgan/ADN$ el pes per cèl·lula. El quocient $Pes\ \dot{o}rgan/ADN$ el podem considerar com una mesura bioquímica aproximada al volum cel·lular mitjà (mitjà perquè en el teixit cerebral existeixen diferents tipus de cèl·lules).

En poder determinar el nombre de cèl·lules d'un òrgan (dossificant l'ADN) i llur volum (realitzant el quocient $Pes\ \dot{o}rgan/ADN$) podrem distingir dins del fenomen general del creixement d'un òrgan que s'expressa com a augment del seu volum, entre creixement *hiperplàstic* (per augment del nombre de cèl·lules) i creixement *hipertròfic* (augment del volum cel·lular).

La determinació de l'ARN té interès, perquè els factors que condicionen la seva síntesi al cervell, no són gaire coneguts. L'ARN, quantitativament, és un component citoplasmàtic i lògicament la seva síntesi estarà relacionada amb l'augment de volum cel·lular.

RESULTATS

En el període estudiat, de la vintena a la quarentena setmanes de gestació, el cervell es troba en una fase essencialment hipertròfica. L'augment de pes correspon a un factor de multiplicació de 4, la quantitat total d'ADN es multiplica per 1,5 i la quantitat total d'ARN per 3,5; els quocients *Pes òrgan/ADN*, *ARN/ADN* i *proteïnes/ADN* augmenten durant tot el període. En el moment del naixement el cervell representa un 30 % del pes del cervell adult i posseeix un 38 % del nombre adult de cèl·lules.

El creixement del cerebel durant el mateix període és de tipus hiperplàstic. El pes es multiplica per 7,6; la quantitat total d'ADN es multiplica per 6 i l'ARN total presenta un augment que correspon a un factor de multiplicació de 5. Els índexs representatius del volum cel·lular i quantitat de proteïnes i ARN es mantenen pràcticament constants, bé que inicien una remarcable disminució al final de la gestació. El pes del cerebel al final de la gestació és solament un 13 % del pes del cerebel adult, i la quantitat d'ADN cerebellar és en aquest moment equivalent a un 15 % de la quantitat adulta.

Podem afirmar que, en l'espècie humana, l'inici del període de màxim creixement del cerebel està endarrerit amb respecte al del de màxim creixement del cervell, com indiquen les valors obtingudes en tant per cent del volum del valor adult, malgrat que en el període estudiat el creixement cerebellar és més gran que el cerebral.

Entre la vintena i la quarantena setmanes de gestació, la regió que denominem *nuclis*, es troba en una fase hipertròfica accentuada.

Al tronc cerebral, el creixement és hiperplàstic, l'augment de pes és menor que l'experimentat per cervell i cerebel i correspon a un factor de multiplicació de 3,5. La quantitat total d'ADN es multiplica per 3,6 i l'ARN per 3,1.

En medul·la la concentració d'ADN es manté constant, cosa indicativa de la permanència del valor volum cel·lular mitjà. La concentració d'ARN és similar a la del cerebel i superior a les de la resta de les regions estudiades.