

Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society

Vol 33, No 1 (1982)

Υπεύθυνοι σύμφωνα με το νόμο -

ΙΣΙΟΚΤΗΤΗΣ: ΕΛΛΗΝΙΚΗ
ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗ
ΕΤΑΙΡΕΙΑ

Επιστημονικό Σωματείο άνεγχορυσμένο, ά-
ριθ. άποφ. 5410/19.2.1975
Πρωτοδικείου Αθηνών.
Πρόεδρος γιά τό έτος 1982
Σπ. Κυριακής

ΕΚΔΟΤΗΣ: Έκδίδεται υπό αίρετης πεντα-
μελούς συντακτικής επιτροπής (Σ.Ε.)
μελών της Ε.Κ.Ε.

ΥΠ/ΝΟΣ ΣΥΝΤΑΞΕΩΣ: Ο Πρόεδρος της
Σ.Ε. Λουκάς Ευσταθίου, Ζαλοκоста 30,
Χαλάνδρι. Τηλ. 6823459

Μέλη Σν/κής Έπ.:
Χ. Παππούς
Α Σάμνης
Ι. Δημητριάδης
Σ. Κούλλανης

Φωτοστοιχειοθεσία - Έκτύπωση:
ΕΠΤΑΛΟΦΟΣ Α.Β.Ε.Ε.

Αρδείο 12-16 Αθήναι
Τηλ. 9217513 - 9214820
ΤΥΠΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ: Αθήναι

Ταχ. Διεύθυνση:
Ταχ. θορίς 546
Κεντρικό Ταχυδρομείο
Αθήναι

Συνδρομές:

Έτησια έσωτερικού	δρχ. 500
Έτησια έξωτερικού	" 1000
Έτησια φοιτητών ήμεδαπής	" 300
Έτησια φοιτητών αλλοδαπής	" 500
Τιμή έκαστου τεύχους	" 200
Ίδρύματα κ.λπ.	" 1000

Address: P.O.B. 546
Central Post Office
Athens - Greece

Redaction: L. Efstathiou
Zalokosta 30,
Halandri
Greece

Subscription rates:
(Foreign Countries)
\$ U.S.A. 20 per year.



Δελτίον
ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ
ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ

ΤΡΙΜΗΝΙΑΙΑ ΕΚΔΟΣΗ
ΠΕΡΙΟΔΟΣ Β
ΤΟΜΟΣ 33
ΤΕΥΧΟΣ 1

ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ - ΜΑΡΤΙΟΣ
1982

Bulletin
OF THE HELLENIC
VETERINARY MEDICAL SOCIETY

QUARTERLY
SECOND PERIOD
VOLUME 33
No 1

JANUARY - MARCH
1982

Έπιταγές και έμβόσματα άποστέλλονται έπ' όνόμα-
τι κ. Στ. Μάλλωρη κτην. Ίνστ. Υγιεινής και τεχνολο-
γίας Τροφίμων, Ίερά όδός 75, Τ.Τ. 301 Αθήναι. Με-
λέτες, έπιστολές κ.λπ. άποστέλλονται στόν κ. Α. Εφ-
σταθίου, Κτηνιατρικό Ίνστιτούτο Φυσιοπαθολογίας,
Αναπαραγωγής και Διατροφής Ζώων, Ναυπόλεως 9-
25, Άγία Παρασκευή Αττικής.

Importance of studies on aging processes of animals in the search for means to prolong human life

B. XATZHOLOS

doi: [10.12681/jhvms.21518](https://doi.org/10.12681/jhvms.21518)

Copyright © 2019, B. XATZHOLOS



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

To cite this article:

XATZHOLOS B. (2019). Importance of studies on aging processes of animals in the search for means to prolong human life. *Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society*, 33(1), 3-30. <https://doi.org/10.12681/jhvms.21518>

**Η ΜΕΛΕΤΗ ΤΟΥ ΓΗΡΑΤΟΣ ΤΩΝ ΖΩΩΝ ΩΣ ΜΕΣΟΝ ΕΙΣ ΤΗΝ
ΑΝΑΖΗΤΗΣΙΝ ΤΗΣ ΠΑΡΑΤΑΣΕΩΣ
ΤΗΣ ΖΩΗΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ.
('Απόψεις-Ίστορικών, Ύλικόν Έρεύνης, Κλινικαί Έκδηλώσεις,
Κύρια Μεταβολαί εις τὰ Όργανα)**

B. ΧΑΤΖΗΟΛΟΣ*

(Συντ.) Καθηγητοῦ τοῦ Πανεπιστημίου τῆς Maryland (ΗΠΑ)

**IMPORTANCE OF STUDIES ON AGING PROCESSES OF ANIMALS IN THE SEARCH
FOR MEANS TO PROLONG HUMAN LIFE
(Views, History, Experimental Material, Clinical Manifestations, and Principal Changes in the
Organs)**

BASIL C. HATZIOLOS
Professor (Ret.) Maryland University (USA)

S U M M A R Y

The aging process is a fundamental mystery and one of the most complex biological problems facing scientists today. A fascination with longevity and the quest for eternal youth has prompted man, throughout history, to seek methods to halt the effects of aging. That the potential for prolonged human life exists is evident from records of physical activity and mental alertness of aged individuals. While the underlying basis for these exceptional life spans remains unknown, scientists have delved into the aging processes to gain the needed knowledge.

Because experimentation with humans is limited, researchers have turned to cell culture techniques (in vitro and in vivo) and to manipulation of those wild and domestic animals which provide excellent models for human systems. Veterinarians have worked closely with the National Institute of Aging (NIA) to develop a large and varied reservoir of cellular and live animal material for research on aging.

Apart from basic knowledge in determining the life span of certain species and the establishment of criteria for age diagnosis, the new technique of racemization is mentioned for potential use in aging studies. In addition, reference is made to changes in the organs (liver, kidney, gonads, etc) which occur over the aging process.

* Δ/σεις Συγρ.: Prof. Dr. Basil C. Hatziolos 3957 Fessenden St. N.W. Washington, D.C. 20016.

In this regard, particular emphasis has been given to cardiovascular and brain changes which are crucial indicators of aging. These changes include loss of brain weight, reduction of neurons, depletion of Purkinje cells of Nissl substance and infiltration of Lipofuchsin, reduction of glucose consumption, etc. Of particular interest is the finding that the loss of nerve cells, even in old animals, may be compensated for by the reactive synaptogenesis of existing nerve cells, as a result of their unique functional plasticity.

Other important neurophysiological findings on old beagles - from the use of isotopes to map brain activity, to the development of the PET technique for exploring optic and acoustic processes in rats and man - as well as from more recent research on the permeability of the blood-brain barrier are discussed. This and other findings have led scientists to conclude that the principal cause of brain malfunction and intellectual decline with age are vascular lesions and that a slight increase in blood pressure can actually maintain brain function to a certain extent.

These conclusions are supported by the latest NIA findings on human aging, indicating that aging, per se, is the consequence of brain deterioration, usually accelerated by arteriosclerosis.

Finally, certain similarities of clinical manifestations and histologic changes between mental aging (senile dementia and Alzheimer disease) and nervous disorders caused by slow-acting virus diseases in both humans (Kuru, Creutzfeldt-Jakob) and animals (Scrapie of sheep and infectious Encephalopathy of minks) are briefly discussed.

Τὸ γῆρας, ἐν ζήτημα εὐρυτάτης ἐννοίας καὶ λίαν πολυπλόκου συνθέσεως εἶναι δυνατόν νὰ χαρακτηρισθῆ ἀναλόγως τῆς εἰδικότητος καὶ τῆς ἐπιδιώξεως ἐκάστου ἐρευνητοῦ, μὲ διαφόρους ὀρισμοὺς καὶ μὲ συμπεράσματα ἐξαχθέντα βάσει προηγουμένων ἐρευνῶν βιολογικῆς, κοινωνικῆς, ἢ ἄλλης φύσεως. Διὰ τινος τὸ γῆρας χαρακτηρίζεται ὡς τὸ σύνολον ὄλων τῶν μεταβολῶν, αἱ ὁποῖαι λαμβάνουν χώραν κατὰ τὴν περίοδον τῆς ζωῆς ἐνὸς ὄντος καὶ εἶναι κοινὰ εἰς ὅλα τὰ μέλη τοῦ εἴδους ἢ τῶν στελεχῶν αὐτοῦ. Κατ' ἄλλους, τὸ γῆρας εἶναι δυνατόν νὰ θεωρηθῆ ὡς πάσαν μετὰ τὴν βιολογικὴν ὠρίμανσιν τοῦ σώματος λαμβάνουσαν χώραν μεταβολὴν ἐξαιτίας τοῦ χρόνου τοῦ μεγέθους, τοῦ εἴδους, ἢ τῆς λειτουργίας τοῦ ὄργανισμοῦ καὶ ἡ ὁποία ὁμοῦς διαφέρει ἀπὸ τὴν καθημερινήν, ἐποχιακὴν ἢ τὴν τοιαύτην, τὴν ὀφειλομένην εἰς μὴ εἰδικoὺς βιολογικοὺς παράγοντας.

Τὸ γῆρας δι' ὅλους τοὺς ἐπιστήμονας θεωρεῖται ὡς τὸ σύνολον τῶν ἐκδηλώσεων ἐν σχέσει μὲ τὴν δομὴν καὶ λειτουργίαν τοῦ ἐν παρακμῇ καὶ καταρρεῦσει εὐρισκομένου σώματος, αἵτινες λαμβάνουν χώραν κατὰ τὴν περίοδον τῆς ζωῆς, καθ' ἣν ἐπιταχύνεται ὁ ρυθμὸς τῆς θνησιμότητος τοῦ σχετικοῦ πρὸς τὸ εἶδος τοῦτο πληθυσμοῦ.

Εἰς τὴν παροῦσαν μελέτην τὸ γῆρας ἐξετάζεται μὲ τὸ χαρακτηριστικὸν ὑπόδειγμα τῶν κατὰ τὴν τελευταίαν περίοδον τῆς ζωῆς ζῶων καὶ ἀνθρώπων ἐμφανιζομένων μεταβολῶν ξεχωριζομένων, κατὰ δυνατόν, ἀπὸ τὰς συνήθεις τοῦ γήρατος νόσους καὶ τὰ τυχαῖα ἐπακόλουθα διαβιώσεως τούτων.

Ἄν καὶ ἀντιρρήσεις ἐγείρονται συνήθως, ὡς πρὸς τὴν δυνατότητα συγκρίσεως τῶν δεδομένων, τῶν ἐκ διαφόρων πειραματισμῶν, ἀκόμη καὶ τῶν τοιούτων, τῶν ἐκ στενῆς συγγενείας (inbred) προερχομένων καὶ ἐπὶ κοινῶν ζῶων ἐκτελουμένων (κυνῶν, κονίκλων, ποντικῶν καὶ ἐπιμυῶν) ἐν τούτοις ἐκ τῶν ἐρευνῶν τούτων προκύπτουν πολλὰ κοινὰ χαρακτηριστικά, διακριτικὰ τοῦ γήρατος, τὰ ὁποῖα δὲν εἶναι δυνατόν νὰ ἀγνοηθοῦν. Ἐν σχέσει πρὸς τὸ γῆρας

καί τὸ μέλλον αὐτοῦ, αἱ γνῶμαι διψτανται οὐσιωδῶς. Ἐκ τῶν διαφορῶν ζητημάτων, ἅτινα θὰ συζητηθοῦν περαιτέρω, εἶναι δυνατόν νά νοηθῆ, ὡς τινές διατείνονται αἰσιοδόξως, ὅτι τὸ γῆρας καὶ ὁ θάνατος δὲν δύνανται νά ἀποτελέσουν τὸ ἀναπόφευκτον τέλος τῆς ὑπάρξεως τοῦ ἀνθρώπου, εἴτε ὡς ἀτόμου εἴτε ὡς φυλῆς καὶ ὅτι διὰ τῆς ὀλοκληρωτικῆς ἐπιστημονικῆς μελέτης καὶ εὐρείας ἐρεύνης τῶν διαφορῶν προβλημάτων, ὁ ἄνθρωπος θὰ καταστῆ τελικὰ ἱκανὸς ν' ἀπομακρύνῃ τὴν λύπη τοῦ θανάτου ἀπὸ τὴν σκέψιν του. Ἄλλοι ἐκφράζονται ἐπὶ τούτου διαφοροτρόπως, ὑποστηρίζοντες, ὅτι τὸ γηράσκειν φυσιολογικῶς μόνον καὶ μόνον, διότι τὸ ἡμερολόγιον δεικνύει τὸ πέρασμα τοῦ 60ου, 70ου, 80ου, ἀκόμη καὶ τοῦ 100ου ἔτους τῆς ἡλικίας, δὲν σημαίνει ὅτι τοῦτο εἶναι ἀναγκαστικῶς ἢ ἀναπόφευκτος ἀκολουθία τῆς ἀνθρωπίνης ζωῆς. Πολλοὶ ὁμως πιστεύουν ὅτι ἐγκλείομεν μηχανισμόν τινα, τὸ ἀπατηλὸν τοῦτο ὥρολόγιον τοῦ γήρατος, τοῦ ὁποίου τὰ μυστικῶς λειτουργοῦντα μέρη δὲν εἶναι ἀναγκαιῶς ἀσύλληπτα πρὸς κατανόησιν καὶ ὑπεράνω τῆς δεξιotechνίας μας παρεμποδιζομένης τώρα λόγῳ τῆς ἀσφαλῶς προσωρινῆς ἀγντίας μας. Ὁ σκοπὸς εἶναι, ὅπως λέγουν, νά κινητοποιήσωμεν τοὺς ἐπιστήμονάς μας καὶ νά παρέξωμεν εἰς αὐτοὺς τὰ ἀναγκαῖα χρηματικὰ καὶ ἠθικὰ μέσα διὰ νά «κυνηγῆσουν τὸν θάνατον» ὡς ἓναν κοινὸν ἐγκληματιάν!

Ὀλίγοι ὁμως γεροντολόγοι προβλέπουν τὴν τελικὴν κατάργησιν τοῦ θανάτου. Πολλοὶ ὁμως συμφωνοῦν μὲ πιθανωτέρας προβλέψεις, ὅτι δηλαδὴ τὸ γῆρας μὲ ὅλα τὰ ἐπακόλουθα, τοὺς πόνους ἢ νόσους, δύναται μετὰ τινὰς προσπαθείας, νά καταργηθῆ καὶ ἡ διάρκεια τῆς ζωῆς νά παραταθῆ, λίαν πιθανῶς δι' ἓναν σημαντικὸν ἀριθμὸν ἐτῶν. Μὲ τὰς συντελεσθείσας ἐπὶ τοῦ γήρατος προόδους, ἂν καὶ τμηματικὰς, μερικοὶ διατείνονται τὴν σήμερον, ὅτι κατέστη δυνατὴ ἢ παράτασις αὐτῆς τῆς διάρκειας τῆς ζωῆς. Τοῦτο ὁμως δὲν ἔχει ἀληθείας. Ἐκεῖνο ὅπερ ἐπετεύχθη εἶναι κυριολεκτικῶς ἢ παράτασις τοῦ μέσου ὄρου τῆς προσδοκουμένης διάρκειας τῆς ζωῆς. Ζῶμεν π.χ. κατὰ μ. ὄρ. περισσότερον διότι κατέστη δυνατόν νά ἀπομακρύνωμεν νόσους καὶ περιστατικά, τὰ ὁποῖα κατὰ τὸ παρελθὸν ἐπέφερον προῶως τὸν θάνατον εἰς σωρείαν ἀνθρώπων. Τοῦτο ὁμως ἀφορᾷ τὴν διάρκειαν ἢ τὸ μῆκος τοῦ νήματος τῆς ζωῆς, ἐνῶ ἡ δυνατικὴ βιολογικὴ μακροβιότης τοῦ ἀτόμου παραμένει εἰσέτι οὐσιαστικῶς ἀπροσπέλαστος.

Τὸ ἐλιξήριον τῆς ζωῆς εἶναι δυνατόν νά κριθῆ μόνον διὰ τῆς προσφυγῆς εἰς τὰ νεώτερα μέσα τῆς βιολογίας καὶ εἰς τὰς διὰ τῆς ἐπιστήμης γενικώτερον ταχέως πολλαπλασιαζομένας γνώσεις ἐπὶ τῶν βασικῶν ἐπεξεργασιῶν τῆς ζωῆς ζῶων καὶ ἀνθρώπων. Λόγῳ τούτου, ἔχομεν τὴν γνώμην, ὅτι τὸ μάθημα τῆς γεροντολογίας ὡς καὶ τὸ τῆς γεροντοθεραπευτικῆς, πρέπει νά διδάσκειται εἰς τὰς Ἱατρικὰς Σχολὰς, ὡς ἀπαραίτητου μέσον σπουδῶν καὶ ἐρεύνης τῆς γεροντικῆς καταστάσεως εἰς τὰ ζῶα, τόσον πρὸς ἀνακούφισιν τῶν γηρασκόντων οἰκιακῶν ζῶων — λίαν προσφιλῶν εἰς τοὺς κυρίους αὐτῶν — ὅσον καὶ διὰ τὴν προώθησιν γνώσεων πρὸς βαθυτέραν διείσδυσιν εἰς τὰς διαφοροὺς ἐπεξεργασίας καὶ τὸν μηχανισμόν ἐν γένει τοῦ γήρατος, ἥτοι πρὸς ἀπόκτησιν ἐφοδίων, τὰ ὁποῖα ἀσφαλῶς συντείνουσι εἰς τὴν ἀρτιωτέραν ἐπιστημονικὴν μόρφωσιν τοῦ κτηνιάτρου, ἐξῦψωσιν τοῦ ἐπαγγέλματός του καὶ τὴν δημιουργίαν καλλι-

τέρας ποιότητας τῆς ζωῆς κατὰ τὴν τελευταίαν φάσιν τῆς ἐπιβιώσεως τοῦ ἀνθρώπου καὶ ἀκόμη καὶ ἡμῶν αὐτῶν.

Ἱστορικόν: Ἀπὸ τὴν ἀρχὴν τῆς μετρήσεως τοῦ χρόνου, ὁ ἄνθρωπος προσεπάθησεν νὰ εἶρη τὸ «κλειδί τῆς αἰωνιότητος». Ἡ ἱστορία τῆς ἀνθρωπότητος ἀναφέρει ἀπὸ τῆς ἀρχῆς τῆς τὴν στρατηγικὴν πρὸς κατάρκτησιν τοῦ γήρατος ὡς τὰ ὀνόματα τῶν μεγάλων θρησκευτικῶν ἡγετῶν, ἐπιστημόνων, συγγραφέων καὶ ἄλλων ἐπιφανῶν ἀνδρῶν, οἱ ὅποιοι ἔζησαν μέχρι βαθυτάτου γήρατος μὲ ἀρίστas φυσικὰς καὶ πνευματικὰς ἀποδόσεις.

Περιοριζόμεθα ἐνταῦθα νὰ ἀναφέρωμεν ἀπλῶς, τὸ παράδειγμα τοῦ Σοφοκλέους, ὅστις ἔγραψε τὸν Οἰδίποδα Τύραννον τὸ ὑπεροχώτατον τῶν 100 περίπου ἔργων του, διακρινόμενον διὰ τὴν θαυμασίαν χρῆσιν δηκτικῆς εἰρωνίας καὶ ψυχολογικῶν διοράσεων, ἐκ τῶν ὁποίων, ὡς λέγεται, ἐνεπνεύσθη ὁ Freud, εἰς ἡλικίαν 68 καὶ κατ' ἄλλους 73 ἐτῶν καὶ ἐκέρδισεν, μεταξύ τῶν ἄλλων πολυπληθῶν τιμητικῶν ἀναγνωρίσεων, τὸ τελευταῖον του βραβεῖον δράματος, ὅταν ἦτο εἰς ἡλικίαν 85 ἐτῶν. Παρὰ τὸ γῆρας του, ἦτο, ὡς ἀναφέρεται πλήρης σθένους καὶ ἀνθηρὸς καὶ δὲν ἐχρειάζετο νὰ τὸν πείσουν, ὅπως οἱ σύγχρονοί μας προσπαθοῦν νὰ λέγουν, ὅτι οἱ ἄνδρες τῆς ἡλικίας ταύτης εἶναι ἀκόμα σεξουαλικῶς δυναμικοί. Αὐτός, ὄχι μόνον «ἐξεσταίνεται» εἰς τὸ κρεβάτι του ἀπὸ τὴν περίφημον ἑταίραν, τὴν Θεώρην (τὴν ὁποίαν διεδέχθη ἀργότερον ἡ Ἄρχιππη, ἀλλὰ καὶ ἐγένετο ἐκ νέου πατήρ. Μάλιστα ὁ νόμιμος υἱός του, ὁ Ἴωφῶν, φοβούμενος μήπως ἀποκληρωθῆ λόγῳ τῆς εὐνοίας τοῦ πατρὸς του πρὸς τὴν ἡδυπαθῆ σύντροφόν του καὶ τὸ τέκνον αὐτῆς, προσεπάθησεν νὰ θέσῃ ὑπὸ ὑπαγόρευσιν τὸν γηραλέον πατέρα του ὡς πνευματικῶς ἀνικανον. Παρὰ ταῦτα, ὁ Σοφοκλῆς ἱκανοποίησεν πλήρως τὸ δικαστήριον, ὅτι δηλαδὴ εἶχεν «σώας» τὰς φρένας, διὰ τῆς ἀπαγγελίας τῶν φιλοσοφικῶν καὶ συνετῶν στροφῶν ἀπὸ τὸν χορὸν τοῦ δράματός του, τὸ ὁποῖον εὐρίσκετο τότε εἰς τὰ μισὰ τῆς συγγραφῆς του, προφανῶς τοῦ τελευταίου του ἔργου, ὁ Οἰδίπους ἐπὶ Κολωνῶ, τὸ ὁποῖον ἐτελείωσεν κατὰ τὸ 89ον ἔτος τῆς ἡλικίας του, ἐν ἔτος πρὸ τοῦ θανάτου του.

Τὸ παράδειγμα τοῦτο, μετὰ τῶν πολλῶν ἄλλων, τὰ ὁποῖα ἀναγκαζόμεθα νὰ παραλείψωμεν, λόγῳ ἀνεπαρκείας χώρου, μᾶς πείθει περὶ τῆς δυνατότητος τῆς ζωῆς καὶ τῆς δυναμικότητος τοῦ ἀνθρώπου πρὸς μακροβιότητα, ἀκόμα καὶ μὲ πρωτόγονα μέσα διαβιώσεως. Τοῦτο βεβαίως σημαίνει ὅτι θὰ πρέπει νὰ ὑπάρχουν τὴν σήμερον περισσότερα τοιαῦτα ἀξιοθαύμαστα περιστατικά. Ἀπὸ διάφορα μέρη τοῦ κόσμου ἀναγγέλλονται περιπτώσεις μακροβίων ἀνθρώπων μὲ ἐξαιρετικὰς φυσικὰς καὶ πνευματικὰς ἐπιδόσεις, καίτοι τοῦτο βεβαίως εἶναι καὶ πολὺ σῦνηθες. Αἱ πληροφορίαι περὶ ὁμάδων ἀνθρώπων μὲ διάρκειαν ζωῆς ἄνω τῶν 100 ἐτῶν ἀπὸ διαφόρους τόπους τῆς γῆς διέγειρον τὴν φαντασίαν πολλῶν καὶ ἔπλασαν δηλωτικὰ ὄνειρα οὐτοπίας. Εἰς τὴν Vilcabamba τοῦ Ecuador τὰ ἄτομα τὰ ὁποῖα ἐνομιζέτο ὅτι ἦσαν ἄνω τῶν 100 ἐτῶν δὲν ἀπεδείχθη ὅτι ἦσαν τόσον γηραλέα. Ὡς λέγεται, ἐκ τοῦ σχετικοῦ ἐλέγχου τῶν πιστοποιητικῶν γεννήσεως ἂν καὶ ὄχι πάντοτε ἀξιοπιστῶν, εὐρέθη ὅτι εἷς ἀπὸ τοὺς γεροντωτέρους τῆς ἀνωτέρω κοιλάδας (τοῦ χωρίου Soya), δὲν ἦτο παρὰ 96 περίπου ἐτῶν. Ἐν τούτοις, ἀπὸ τὰς μελέτας τῶν ἀτόμων τούτων καὶ τῶν

άλλων ζώντων κατοίκων του Thibet Abkhajian (ASSR), Κίνας και άλλαχου, όπου διαβιούν μακρόβιοι πληθυσμοί υπάρχει ή πιθανότης να μάθη τις πολλά ενδιαφέροντα περιστατικά, δυνάμενα να οδηγήσουν εις την κατανόησιν των έπεξεργασιών του γήρατος και δι' αυτού προς την όδόν της μακροβιότητος. Σημειωτέον, ότι αι περιπτώσεις αρτηριοσκλήρωσεως εις τους 80ετείς της Vilcabamba ήσαν ελάχισται, ενώ εις τας ΗΠΑ ο αριθμός θανάτων ο προκαλούμενος υπό της αιτίας ταύτης φθάνει τō κατακόρυφον εις την άνωτέρω ηλικίαν. Όσαύτως εκεί παρατηρούνται σπανίως ή ολιγώτερον συχνά περιπτώσεις καταγμάτων, παρά τō γεγονός, ότι λαμβάνει χώραν άπώλεια άσβεστίου και μείωσις της πυκνότητος των όστων (όστεοπόρωσις), ήτις είναι συνήθης εις τά ηλικιωμένα άτομα (ΗΑ) των ΗΠΑ.

Νέα Έποχή: Οί επί μακρόν διατηρηθέντες μύθοι και οί άρνητικοί τρόποι σκέψεως ως προς τά ΗΑ, ήρχισαν ήδη να υποχωρούν και ρεαλιστικότεραι άπόψεις περί γήρατος να προχωρούν ταχέως και να θεωρούν τούτο ως κανονικόν τμήμα του κύκλου της ζωής και τους ηλικιωμένους, ως σημαίνουσιν ένθνη πηγήν.

Εις τας ΗΠΑ, ο άνω των 65 έτων πληθυσμός είναι μεγαλύτερος του κόσμου και ο αριθμός των 25 έκατομ. ΗΠΑ βαίνει συνεχώς αυξανόμενος, όχι μόνον εις άπολύτους αριθμούς, αλλά και εις αναλογίαν με τον συνολικόν πληθυσμόν. Όσαύτως, τά 20 έκατομ. των Άμερικανών, οί όποιοι είναι ηλικίας 55-64 έτων θ' άποτελέσουν την «γερουσίαν» της άθριον. Τελικώς, λόγω άνθρωπιστικών σκοπών και έν μέρει προσωπικών τοιούτων τō γήρας συνήρπασε τελουταίως την φαντασίαν και την θέλησιν του έθνους. Έκαστον τμήμα πληθυσμού, από τους ηλικιωμένους και τās οικογενείας των, μέχρι τους σπουδαστάς, τους έπιστήμονας και τους επαγγελματικούς υγιεινολόγους, καθίσταται ένημερώτεροι με τās έπεξεργασίας του γήρατος και με τās ανάγκας αυτών τούτων των ηλικιωμένων. Ός εκ τούτου ο ρόλος της έρεύνης επί των ζητημάτων του γήρατος κρίνεται ως έξαιρετικής σπουδαιότητος εις τας ΗΠΑ.

Άρχικώς οί Βρετανοί γενετισταί έχρησιμοποιοουν ήττον κολακευτικά έπιθετα διά τους γεροντολόγους. Η νοοτροπία όμως άθη διελύθη με τον χρόνον και κυρίως άφ' ότου ιδρύθη τō Ίνστιτούτον της Πειραματικής Γεροντολογίας εις τō Basel της Έλβετίας (1957). Έκτοτε, αι μελέται εις τά ζητήματα του γήρατος έσημείωσαν άλματικās προόδους κυρίως με μελέτας εις τά ζώα. Σήμερον εις τō ίδρυθέν Έθνικόν Ίνστιτούτον Γεροντολογίας ΝΙΑ των ΝΙΗ (1974) εις την Bethesda, Maryland, έκτελούνταν αι πλέον έμπεριστατωμένα μελέται και έρευναι με τά τελειώτερα έπιστημονικά όργανα και μέσα και με έπιτελείον παγκοσμίου φήμης έρευνητών.

Όλαι αι προσπάθειαι της σήμερα συγκεντρούνται εις την παράτασιν του μεγίστου όριου της διαρκείας της ζωής (ΔΖ) χωρίς τούτο να έχη άκόμη έπιτευχθή. Παρά ταύτα, άρκετοί από τους πατροπαράδοτους γεροντολόγους, παρατηρούντες την άδυσώπητον φύσιν των γεροντικών μεταβολών, την ποικιλίαν, την πλήρη πολλαπλότητα και την άλληλοσφυρηλατουμένην πολυπλοκότητα των έπεξεργασιών, διετήρησαν άδιάσειστον συντηρητικότητα, παρά την

γυμνότητα τῶν ἀποβλεπομένων σκοπῶν των. Ἡ δεσπόζουσα ἀποψις τούτων εἶναι, ὅτι λαμβανομένης ὑπ' ὄψιν τῆς πολυειδοῦς φύσεως τῶν ἐπεξεργασιῶν τοῦ γήρατος θὰ ἦτο ἥττον λογικὸν νὰ ἀναμένεται σημαντικὴ πρόοδος διὰ τελικὰς ἀπαντήσεις, πρὶν ἢ παρέλθουν πλείονες, ἂν ὄχι ἑκατοντάδες γενεῶν, ἐπιδεξίων πειραματιστῶν.

Γνωρίζομεν πόσον ἐξαιρετικῶς δύσκολον ἦτο καὶ εἶναι ἀκόμη νὰ προβῆ τις εἰς βιοχημικοὺς χειρισμοὺς διὰ ν' ἀποκτήσῃ ἀπλήν τινα πληροφορίαν. Τὴν σήμερον ὁμως ὑπάρχει ἐλπίς διὰ τὴν λύση διαφόρων προβλημάτων εἰς τὴν προσφυγὴν καὶ χρῆσιν τῆς γενετικῆς μηχανικῆς, διὰ τῆς ὁποίας κάποτε θὰ δοθῇ εἰς τὴν ἀνθρωπότητα πλήρης δυνατότης χρησιμοποίησεως τοῦ ἰδικοῦ μας γενετικοῦ ὕλικου πρὸς ἐκπλήρωσιν τῶν σκοπῶν μας. Τοῦτο φαίνεται νὰ εἶναι τὸ μόνον μέσον διὰ τὴν ὀλικτὴν λύσιν καὶ ἄλλων βιολογικῶν προβλημάτων, ὡς περὶ τῆς ἐξαιρετικῆς ταύτης τεχνικῆς ἐγένετο λόγος εἰς προηγούμενον ἄρθρον.

Ἄν καὶ οἱ πρωτοπόροι τῆς γεροντολογίας διαφέρουν ὡς πρὸς τὰς λεπτομερείας τῶν σχεδίων των καὶ τὸν τρόπον τῆς καταπειρέσεως σχετικῶς μὲ τὴν ὀρθότητα τῶν ἀπόψεών των, ὅλοι καταφανῶς εἶναι πεπεισμένοι, ὡς θὰ γίνῃ λόγος ἄλλαχού, ὅτι: (α) ὑπάρχει ἐντὸς ἡμῶν αὐτῶν ἓν εἶδος μηχανισμοῦ, δυναμένου νὰ χαρακτηρισθῇ, ὡς ἓν γενετικῶς καθορισμένον πρόγραμμα ὀπερ, ὡς «δικτάτωρ», διατάσσει τὴν ἔναρξιν τοῦ γήρατος καὶ τὴν ἔλευσιν τοῦ θανάτου, κατὰ ἓνα ρυθμὸν τὸν ὁποῖον αὐτὸ μόνον καθορίζει, (β) ὅτι ἔχομεν τὴν δυνατότητα καὶ τὴν εὐκαιρίαν νὰ ἀνακαλύψωμεν τὴν θέσιν ἢ τὰς θέσεις τοῦ ὄρολογίου τούτου τοῦ γήρατος, τὴν φύσιν, τῶν ἐργαζομένων τμημάτων τούτου ὡς τὸν τρόπον τῆς ἐπεμβάσεως διὰ νὰ χρησιμοποιηθῇ τοῦτο πρὸς ὀφελὸς μας, (γ) ὅτι ἡ ὀλη ἔρευνα δύναται νὰ ἀρχίσῃ, ὄχι ὀστερα ἀπὸ αἰῶνας, ἀλλὰ ἀπὸ τώρα, ἐφ' ὅσον τοῦτο εἶναι δυνατόν νὰ ἐκτελεσθῇ καὶ (δ) ὅτι τὸ ζήτημα τοῦ γήρατος δύναται νὰ ἐγκαινιασθῇ ἄνευ χρονοτριβῆς διὰ νὰ κατευθύνωμεν τοῦτο τὸ ταχύτερον εἰς τὸν δρόμον τῆς ἐξαφανίσεώς του.

Λόγοι αἰσιοδοξίας διὰ τὴν κατάκτησιν τοῦ γήρατος:

Ὡς ἤδη ἐλέχθη, τὸ γήρας εἶναι συνδεδεμένον μὲ τὴν προχωρημένην ἡλικίαν, τὸ τελευταῖον τοῦτο στάδιον τῆς ζωῆς, κατὰ τὸ ὁποῖον ἐμφανίζονται σωματικαὶ καὶ διανοητικαὶ μεταβολαί, συνεπεία τῆς συνεχοῦς καὶ συστηματικῆς φυσιολογικῆς φθορᾶς τοῦ ὀργανισμοῦ μὲ τὸ πέρασμα τοῦ χρόνου. Μὲ τὰς ὀπαρχούσας εὐκολίας τῆς σημερινῆς ζωῆς τῶν νεωτέρων ἱατρικῶν γνώσεων περὶ προφυλάξεως κατὰ τῶν νόσων καὶ ἄλλων, ὡς καὶ μὲ τὰς προόδους τῆς βιοχημίας καὶ φαρμακοθεραπευτικῆς, ὁ ἀριθμὸς τῶν γερόντων εἰς ὀλον τὸν κόσμον, ὡς ἦτο ἐπόμενον, ἔχει ἀυξήθῃ καὶ θὰ ἐξακολουθῇ ἀυξανόμενος. Ὡς ἐκ τούτου τὸ ἐνδιαφέρον καὶ ἡ φροντίς τῶν νεωτέρων διὰ τὴν βελτίωσιν τῆς ποιότητος τοῦ βίου τῶν ἡλικιωμένων θὰ καθίσταται ὀλοῦν μεγαλύτερον μὲ τὴν πάροδον τοῦ χρόνου.

— Ἡ μελέτη τοῦ γήρατος παρουσιάζει μεγάλας δυναμικότητας καὶ λίαν ἐνδιαφερούσας ἐπιστημονικὰς προκλήσεις. Τὰ προβλήματα τούτου, ὡς ἐλέχθη, εἶναι πάμπολα καὶ πολύπλοκα καὶ ὡς ἐκ τούτου δύσκολα. Διὰ τοῦτο, ἐάν ποτὲ κατορθώσωμεν νὰ φθάσωμεν εἰς τὸ σημεῖον τῆς λύσεως τούτων, τοῦτο θὰ κα-

ταστή δυνατόν μόνον διά τῆς συνεχοῦς συνεργασίας πλειόνων ἐπιστημόνων με διαφόρους ειδικότητας, μεταξύ τῶν ὁποίων καί ἡ τοῦ κτηνιάτρου ἔχει θέσιν καί ἰκανότητα νά συμβάλῃ σημαντικῶς.

Εἶναι βέβαιοι, ὅτι τήν σήμερον κανεῖς δέν εἶναι εἰς θέσιν νά ἐννοήσῃ πλήρως τήν πορείαν τῶν ἐπεξεργασιῶν τοῦ γήρατος. Μάλιστα μερικοὶ ἐπιστήμονες ἀμφιβάλλουν πολὺ ὅτι τοῦτο θά καταστή δυνατόν νά τεθῆ ὑπὸ τὸν ἔλεγχον τοῦ ἀνθρώπου. Ἐν τούτοις, πολλοὶ τούτων πιστεῦουν ἀντιθέτως, ὅτι τοῦτο κάποτε θά κατακτηθῆ με τήν βοήθειαν συντονισμένων καί ἐμπεριστατωμένων ἐρευνῶν καί εἰδικώτερον εἰς τὰ ζῶα καί τοὺς μικροοργανισμοὺς. Ἡ πεποιθήσις των αὐτῆ στηρίζεται ἐν μέρει ἐπὶ τῶν παρατηρήσεων, ὅτι εἰς τινα εἶδη ἰχθύων ἢ ἀνάπτυξις των ἐξακολουθεῖ ἀμετάβλητος μέχρι τέλους τοῦ βίου, χωρὶς ταῦτα νά δεικνύουν σημεῖα γήρατος. Οὐχ ἤττον, εἰς πλείονας μονοκυτταρικοὺς ὀργανισμοὺς διεπιστώθη ὅτι τὰ σημεῖα τοῦ γήρατος ἐξαφανίζονται ὕστερον ἀπὸ ἐκάστην περίοδον ἢ φάσιν ἀναπαραγωγῆς. Συγκεκριμένως ἐκ τῆς μελέτης τῶν πρωτοζῶων τὰ ὁποῖα συνήθως χρησιμοποιοῦνται διὰ γεροντολογικὰς ἐρεῦνας, λόγῳ τῆς ἀφθονίας των καί τοῦ εὐκόλου τῆς καλλιέργειας των, ἐπιστήμονές τινες, κατόπιν πολλῶν πειραματισμῶν κατέληξαν εἰς τὸ συμπέρασμα, ὅτι εἰς τοὺς μικροοργανισμοὺς τούτους, μετὰ ἀπὸ ἀριθμὸν τινα ἀσεξουαλικῶν γενεῶν εἰς κλώνους, παρατηρεῖται κατάπτωσις τῆς ζωτικότητος καί ἐλάττωσις τῆς ταχύτητος τῆς διχοτομήσεως πρὸς πολλαπλασιασμόν. Ἐκ τούτου ὡς καί ἐξ ἄλλων παρατηρήσεων καί ἐρευνῶν προκύπτει, ὅτι τὰ πρωτόζωα, ὅπως καί τὰ μετὰζωα, ὑφίστανται τὰς συνεπειὰς τοῦ γήρατος καί τελικῶς θνήσκουν, ἐκτὸς ἐὰν μεσολαβήσῃ ἐνέργειά τις (ὁ ἐρεθισμὸς ἀναζωογονήσεως) πρὸς ἐπαναφορὰν τῆς ζωτικότητος. Εἰς τὰ πρωτόζωα τοῦτο καθίσταται δυνατόν διὰ τῆς ἐνώσεως 2 κυττάρων με ἐνδοανταλλαγὴν οὐσίας ἐκ τοῦ πυρήνος. Ἐν τούτοις, ἄλλοι δέν παραδέχονται τὴν ἀνωτέρω κυτταρικήν κατάπτωσιν ὡς ἀποτέλεσμα ἐπιδράσεως τοῦ γήρατος, δι' ὃ καί ὑποστηρίζουν, ὅτι ἡ ἐλάττωσις τῆς ζωτικότητος τῶν κυττάρων ὀφείλεται κατὰ πᾶσαν πιθανότητα εἰς τὴν ἀκαταλληλότητα τοῦ θρεπτικοῦ ὑλικοῦ καί τὴν παραγωγὴν τοξινῶν. Οὐχ ἤττον ἐπικρατεῖ ἡ ἔκδοχὴ ὅτι τ' ἀνωτέρω φαινόμενα προέρχονται ἀπὸ μίαν πολὺ περιπλοκὴν ἐπεξεργασίαν ἐνδομιξίας τῶν ζωϊκῶν κυττάρων. Σημειωτέον ἐνταῦθα τὸ εἰς πολλοὺς γνωστόν, ὅτι τὰ συνήθη, «κανονικὰ» κύτταρα, τὰ ἐκ τῶν ὑγιῶν ἰστών τοῦ ἀνθρώπου καί ζῶων λαμβανόμενα δύνανται νά διατηρηθοῦν εἰς τὰς ἐργαστηριακὰς καλλιέργειας μόνον ἐπὶ τινα χρονικὸν διάστημα, ἐνῶ ἐξ ἀντιθέτου, ἀνώμαλα κύτταρα, ὡς τὰ τοιαῦτα ἐκ διαφόρων κακοήθων νεοπλασμάτων προερχόμενα, ἐξακολουθοῦν πολλαπλασιαζόμενα σχεδὸν ἐπάπειρον εἰς τὸν μηχανισμόν τῆς ἀναπτύξεως καί πολλαπλασιασμοῦ τῶν κυττάρων τῶν τοιούτων εἰδῶν, πολλαὶ ὁμάδες ἐρευνητῶν βασίζονται διὰ νά εἰδρουν τὸ μυστικὸν τῆς κατακτῆσεως τοῦ γήρατος.

Μελέται in Vivo: Αἱ ἐρευναι ἐπὶ τοῦ γήρατος δέν θά ἦσαν ποτὲ δυναταί, ἐὰν τὸ Ἄμερ. κράτος διὰ τῆς ἰδρύσεως τοῦ Ἐθνικοῦ Ἰνστιτούτου Γήρατος NIA, εἰς τὸ Bethesda Md δέν εἶχεν ἀναπτύξει ἀνεξαντλήτους πηγὰς ζωικοῦ ὑλικοῦ διὰ καταλλήλους γεροντολογικὰς ἐρεῦνας. Μεταξὺ τούτων εἶναι κατὰ πρῶτον ἡ ἰδρυσις κέντρων καλλιέργειας ἀνθρωπίνων ζωικῶν κυττάρων πρὸς

διάθεσιν τούτων εις τὰ διάφορα ἐκ τούτου (ΝΙΑ) ἐξαρτώμενα γεροντολογικά ἰδρύματα ἐρεύνης καὶ ἄλλων διαγνωστικῶν τοιούτων κατὰ τῶν μολύνσεων ὑπὸ μυκοπλασμάτων. Τὰ κέντρα ταῦτα διευκολύνουν τοὺς ἐρευνητὰς διὰ τὸ ἐξετάζουσαν κατὰ καιροὺς τὴν κατάστασιν τῶν κυτταροκαλλιιεργειῶν, αἵτινες συχνὰ ὑπόκεινται εἰς μολύνσεις ἐκ τῶν ἀνωτέρω μικροοργανισμῶν καὶ τὸ λαμβάνουσαν ὁδηγίαν πρὸς προφύλαξιν καὶ γενικώτερον διὰ τὸν ἔλεγχον τούτων.

Ἐκτὸς τῶν ἀνωτέρω κέντρων, ὑπάρχει καὶ ἐργαστήριον καλλιιεργείας τοῦ *Caenorhabditis elegans*, ἐνὸς εἴδους νηματοειδοῦς παρασίτου, ὅπερ εἶναι εἰς ἀπλοῦς, ἐλευθέρως ζῶν ὄργανισμός, τοῦ ὁποίου ὁμοίως αἱ φάσεις ἀναπτύξεως καὶ αἱ κυτταρολογικαὶ ὡς καὶ αἱ βιολογικαὶ λειτουργίαι ἀντικατοπτρίζουσαν τὰ τοῦ κύκλου τῆς ζωῆς ἀνωτέρων ζῶων, περιλαμβανομένου καὶ τοῦ ἀνθρώπου. Ὡς ἐκ τούτου τὸ παράσιτον τοῦτο ἀποτελεῖ ἐν ἐνδιαφέρον γενετικὸν ἐργαλεῖον ἢ σύστημα διὰ τὴν διερεύνησιν τοῦ γήρατος καὶ τῆς μακροβιότητος. Ἐξ ἴσου ἐνδιαφέρον εἶναι καὶ ἡ ὀργάνωσις πηγῶν προμηθείας πειραματοζῶων, δεδομένου ὅτι ἐν τῇ πράξει, ἕκαστον τμήμα βιοϊατρικῆς ἐρεύνης τοῦ γήρατος ἐξαρτᾶται πολὺ ἐκ τῆς ἀναπτύξεως καὶ τῆς διαθέσεως καταλλήλων πειραματοζῶων χρησιμοποιοιμένων ὡς πρότυπον συστήματος ἐρεύνης διὰ τὸν ἄνθρωπον. Οὕτω ΗΖ παντὸς εἴδους καὶ κατὰ προτίμησιν τρωκτικά, ἐλεύθερα νοσημάτων ὑπάρχουσαν τὴν σήμερον πρὸς διάθεσιν ὑπὸ τοῦ ΝΙΑ.

Ἡ σπουδαιότατη ἐργασία αἴτη, ἥδη ἤρχισεν πρὸ πολλοῦ νὰ ἐκτελεῖται ὑπὸ τὴν καθοδήγησιν καὶ τὴν διεύθυνσιν τῶν κτηνιάτρων, συμβάλλει μεγάλως εἰς τὴν ἀπρόσκοπτον διεξαγωγὴν ἐρευνητικῶν κρούσεων εἰς ὅλους τοὺς τομεῖς τῆς ἐπιστήμης.

Τὸ ΝΙΗ συνεργαζόμενον καὶ μετὰ τὴν Ἐθν. Ἀκαδημίαν Ἐπιστημῶν καθορίζει τὸ κατάλληλον εἶδος ζώου διὰ τὰς ἐρέυνας ἐπὶ τοῦ γήρατος. Ὡσαύτως διατηρεῖ ἐκεῖ καὶ διεύθυνσιν πηγῆς ζῶων ὑπεύθυνη διὰ τὴν ἐπίβλεψιν τῶν ὑπαρχουσῶν ἀποικιῶν ζῶων, τὴν ἐκτέλεσιν ἐρευνῶν καὶ τήρησιν λεπτομερῶν στατιστικῶν ἐπὶ τοῦ χειριζομένου ζωϊκοῦ ὕλικου καὶ ἐξέτασιν ἱστολογικῶν ἀλοιώσεων ἐπὶ τῶν θνησκόντων ΗΖ, τὴν διατήρησιν στοιχείων διαρκείας τῆς ζωῆς τῶν (ΔΖ) καὶ τῆς σωματικῆς ἀναπτύξεως, βάρους ὀργάνων, ἐμφάνισιν νόσων, σχετιζομένων μετὰ τὸ γῆρας (ΣΓ), βιοχημείαν τοῦ αἵματος καὶ ἐν γένει παντὸς ὅτι ἤθελον κριθεῖ ὡς ἐνδιαφέρον διὰ τὸν ἐπιδιωκόμενον σκοπὸν.

Καθορισμός διαρκείας ζωῆς εἰς τὰ ζῶα:

Διὰ τὴν εἶδη ζῶων καὶ κυρίως διὰ τὸν ἄνθρωπον εἶναι πολὺ δύσκολον νὰ καταρτισθῇ πῖναξ ἀνωτάτου ὅριου ΔΖ καὶ τοῦτο διότι τὰ μέλη τοῦ εἴδους τούτου πρέπει νὰ ἔχουσαν γεννηθῆ τὴν ἰδίαν ἐποχὴν καὶ κατὰ τὸ αὐτὸ ἔτος, ἀλλὰ, ὅπερ καὶ σπουδαιότερον, νὰ ἔχουσαν ἀνατραφῆ καὶ διαβίωσιν ὑπὸ τὰς αὐτὰς μονίμους συνθήκας φυσικοῦ περιβάλλοντος, διαίτης καὶ βιολογικῶν ἀλληλοεπιδράσεων. Τέλος, ἐπιβάλλεται ὅπως ἡ ὑπὸ ἐξέτασιν ὁμάς ἢ πληθυσμὸς παραμένη σταθερὰ ἦτοι ἄνευ μετακινήσεων ἢ μεταναστεύσεων, πράγμα ὅπερ εἶναι ἐξαιρετικῶς δύσκολον τὴν σήμερον μετὰ τὴν τάσιν, ἥτις παρατηρεῖται διὰ ταξείδια ἐκ τῆς βελτιώσεως καὶ εὐκολίας τῶν συγκοινωνιακῶν μέσων.

Κατὰ συνέπειαν, ἀπὸ ἀπόψεως κανονικότητος κατανομῆς, εἶναι προφανές, ὅτι προσφέρονται καλλίτερα δι' ἐρέυνας τὰ ἐκ στενῆς συγγενείας ἀναπαραγόμενα

μενα (inbred) εργαστηριακά ζώα, τὰ γεννηθέντα τὴν ἰδίαν ἡμέραν ἢ κατὰ τὴν αὐτὴν περίοδον τοῦ ἔτους ἀνατραφέντα ὑπὸ τὰς αὐτὰς συνθήκας καὶ γεωγραφικῶς καθαρὰ, εἰς τρόπον ὥστε ἢ κατὰ περιόδους θνησιμότητος τούτων, νὰ καθίσταται εὐκολοῦς πρὸς ἐπακριβῆ παρακολούθησιν καὶ διὰ τούτου νὰ ἐπιτυγχάνεται ἢ συγκέντρωσις ἀξιοπίστων στοιχείων, ἀπαραίτητων πρὸς σύγκρισιν διὰ τὴν ἐκτέλεσιν τοιοῦτου εἴδους μελετῶν.

Διὰ τὴν ἐπιταγὴν τῶν εργαστηριακῶν ζώων πρὸς συγκριτικὴν μελέτην τοῦ γήρατος λαμβάνονται, ὡς εἰκὸς ὑπ' ὄψιν δύο κριτήρια α) ἡ ὁμοιότης τῶν ἐκδηλώσεων τοῦ γήρατος τῶν ζώων τούτων μετὰ τοῦ ἀνθρώπου καὶ β) ἡ βραχυβιότης τούτων διὰ νὰ καταστῆ δυνατὴ ἡ ἐπανάληψις ἱκανοῦ ἀριθμοῦ πειραμάτων ἐντὸς τῆς περιόδου τῆς ζωῆς τοῦ ἐρευνητοῦ.

Ὅρια Περιόδου Ζωῆς: Εἰς τὰ θηλαστικὰ τὰ ὄρια ταῦτα ποικίλουν σημαντικῶς, ἀπὸ τὸ μικρότερον ὄριον περιόδου ζωῆς, ἦτοι: 1 ἔτος διὰ τὸ ἐντομοφάγον *Sorex Fumeus*, 3 περίπου ἔτων διὰ τὰ περισσότερα τῶν τρωκτικῶν, μέχρι 70 ἔτων διὰ τὸν ἐλέφαντα, 150 ἔτων διὰ τὴν *Galapagus* χελώνην καὶ τουλάχιστον 115 ἔτων διὰ τὸν ἄνθρωπον. Εἰς τὰ ἀσπόνδυλα τὰ ὄρια ταῦτα εἶναι κατὰ πολὺ μικρότερα. Ἐν τούτοις ἔχουν σημειωθεῖ ἀνώτατα ὄρια, 35 ἔτων διὰ τὰς ταινίας τοῦ ἀνθρώπου, 17 ἔτων διὰ τὴν *Cicadia* καὶ ἄλλα τόσα δ' εἶδη τινὰ νηματοειδῶν παρασίτων. Ἀντιθέτως εἰς πολλὰ εἶδη ἀσπονδύλων ἡ περίοδος τῆς ζωῆς εἶναι βραχεία, 3 ἑβδομάδας διὰ τὴν *Drosophila melanogaster* καὶ ἀκόμη βραχυτέρα (24 ὥρας) διὰ τὴν κοινὴν mayfly. Εἰς τὰ ὑδρόβια ἀσπόνδυλα 2 εἶδη ὄστρακοδέρμων, εἰς τὰ ὁποῖα περιλαμβάνεται καὶ ὁ εὐρωπαϊκὸς ἀστακός, φαίνεται ὅτι ἔχουν διάρκειαν ζωῆς ὑπερβαίνουσαν τὰ 30 ἔτη.

Κριτήρια Καθορισμοῦ Ἡλικίας: Μέρος τῶν γνώσεων ἐπὶ τῶν διαφορῶν ἐξωτερικῶν μεταβολῶν κατὰ τὴν γεροντικὴν ἡλικίαν προέρχεται ἀπὸ τὰς προσωπικὰς παρατηρήσεις, ὅσον καὶ ἀπὸ τὰς τυχαίας τοιαύτας ἐπὶ τῶν ἐξημερωθέντων ζώων καὶ τῶν ἀγρίων τοιούτων διαβιούντων εἰς ζωολογικοὺς κήπους. Διὰ τὸν προσδιορισμὸν τῆς ἡλικίας τούτων ἐχρησιμοποιήθησαν διάφορα κριτήρια ἢ μέσα, βασιζόμενα ἐπὶ διαφόρων μορφολογικῶν μεταβολῶν τμημάτων τοῦ σώματος. Ταῦτα περιλαμβάνουν: τὰ λέπια εἰς τοὺς ἰχθεῖς καὶ τὰς μπανέλλας εἰς τὰς φαλαίνας, τὸ πτέρωμα εἰς τὰ πτηνά, τὸν βαθμὸν ὀστεοποιήσεως τοῦ σκελετοῦ εἰς πολλὰ θηλαστικὰ, συμπεριλαμβανομένου καὶ τοῦ ἀνθρώπου, τοῦ βονάσσου καὶ ἄλλων. Εἰς τὰ μικρόσωμα ζῶα ὅπως ὁ ἐπίμυς, ὁ κόνικλος κλπ. παρατηρεῖται ὡς γνωστὸν μὲ τὴν πρόοδον τῆς ἡλικίας, σημαντικὴ τις αὐξησης τοῦ μήκους τῶν ὀνύχων. Ἡ τριχοφυΐα εἰς τοὺς ἀνθρωποπιθήκους καὶ τοὺς CBA ἐπίμυς ἐλαττοῦται αἰσθητῶς καὶ ἡ ἐκ ταύτης προκύπτουσα φαλακρότης θεωρεῖται ὡς ἓν γενετικὸν χαρακτηριστικὸν εἰς τινὰς ἐκ τῶν πρώτων (*cacayao rubicundus*). Τὸ εἶδος τοῦτο δεῖκνύει αὐξάνουσα φαλακρότητα μὲ τὴν πρόοδον τῆς ἡλικίας, ὅπως καὶ ὁ ἀνθρώπος.

Ἄν καὶ τὰ περισσότερα τῶν θηλαστικῶν δεῖκνύουν μὲ τὴν ἡλικίαν μικρὰς ἢ ἀνεπαισθήτους μεταβολὰς ὡς πρὸς τὴν ἐναπόθεσιν χρωστικῶν κοκκίων εἰς τὰς τρίχας μερικὰ ἐξημερωθέντα ζῶα (ὅπως ὁ σκύλος, τὸ πρόβατον, ὁ ἵππος κλπ.) ἀποκοῦν τρίχωμα φαίον.

Ὅμοίως, ἡ κατάστασις τῶν ὀδόντων ὡς γνωστὸν δύναται νὰ δώσῃ ἱκανο-

ποιητικὸν βαθμὸν ἀκριβείας διὰ τοῦ προσδιορισμοῦ τῆς ἡλικίας εἰς τινὰ εἶδη ζώων (ἴππος, βοῦς). Ἐξ ἄλλου ὁ βαθμὸς φθορᾶς τῶν ὀδόντων χρησιμοποιεῖται, ἐν συνδυασμῷ καὶ μὲ τὰς ἐπικρατούσας εἰς ἐκάστην περιφέρειαν γεωλογικὰς συνθήκας, καὶ διὰ τὸν καθορισμὸν τῆς ἡλικίας τῶν συλλαμβανομένων ἀγρίων μηρυκαστικῶν ὄπως τῶν λευκοσκούρων ἐλάφων καὶ ἄλλων. Ὁμοίως ἡ ἡλικία τοῦ ἀφρικανικοῦ ἐλέφαντος δύναται νὰ καθορισθεῖ μετ' ἀκριβείας, μέχρι ἡλικίας 30 ἐτῶν, βάσει ἐνὸς ὑποδείγματος προόδου ἀναπτύξεως ἥτοι τῆς παρουσίας ἐνὸς τραπεζίτου εἰς ἐν ὀρισμένον σημεῖον τῆς κάτω σιαγόνας. Ἐτέρα μέθοδος διὰ τὸν καθορισμὸν τῆς ἡλικίας ἀγρίων ζώων εἶναι καὶ ἡ ἀπαριθμησις τῶν ἐτησίων δακτυλίων ὀστεώδους ἴστοῦ, ὅστις ἐναποτίθεται παρὰ τὰς βάσεις (ρίζας) τῶν ὀδόντων. Τοῦτο χρησιμοποιεῖται καὶ εἰς τὴν μεγαλόσωμον φώκην, τὴν sperm φάλαιναν (*Physeter catodon*), τὴν ἐρυθρὰν ἀλώπεκα (*vulpus fulva*), τὴν φαῖά ἄρκτον (*ursus arctos*) καὶ ἄλλα τινὰ ζῶα.

Τὸ κρυσταλλοειδὲς τοῦ ὀφθαλμοῦ δύναται νὰ χρησιμοποιεῖται ὡσαύτως πρὸς καθορισμὸν τῆς ἡλικίας, διότι τοῦτο παρουσιάζει μεταβολὰς δομῆς μετὰ τὴν πάροδον τοῦ χρόνου. Τὸ βάρος, ἡ περιεκτικότης τούτου εἰς πρωτεΐνην κλπ δύναται νὰ χρησιμεύσουν εἰς ὀρισμένα εἶδη ζώων ὡς σοβαρὸν κριτήριον, διὰ τὸν προσδιορισμὸν τῆς ἡλικίας.

Νέα τεχνικὴ καθορισμοῦ ἡλικίας: Βάσει συνδυασμένων ἐρευνῶν διεπιστώθη, ὅτι μὲ τὸν χρόνον λαμβάνουν χώραν μεταβολαὶ εἰς τὴν διευθέτησιν δομῆς ἀμινοξέων μὲ σταθερὸν ρυθμὸν καὶ οὕτω τοῦτο δύναται νὰ χρησιμεύσῃ διὰ τὸν καθορισμὸν τῆς χρονολογικῆς ἡλικίας τῶν ζώων καὶ τοῦ ἀνθρώπου. Οὐχ ἥττον, ἐνδείξεις τῆς τοιαύτης ἐπεξεργασίας παρατηρεῖται καὶ εἰς τὰς μακρὰς διαρκείας καὶ μεταβολικῶς σταθερὰς πρωτεΐνας, αἵτινες λαμβάνουν χώραν εἰς ἴστους, ὄπως τὸ σμάλτον τοῦ ὀδόντος, ἡ ὀδοντίνη, τὸ κρυσταλλοειδὲς, ὡς ἐλέγχθη, τοῦ φακοῦ τοῦ ὀφθαλμοῦ κλπ. Ἀρχικῶς, ὅταν αἱ πρωτεΐναι αὗται σχηματίζονται, τὸ ἀμινοξὺ ἔχει 3-διαστατικὸν σχηματισμὸν, γνωστὸν ὡς L-διαμόρφωσις configuration. Μετὰ τὴν παρέλευσιν ὁμοῦ τῆς ἡλικίας, ἀρκετὰ ὑπολείμματα τοῦ ἀσπαρτικοῦ ὀξέος, (ἐνὸς ἐκ τῶν παρόντων ἀμινοξέων) ὑφίσταται μεταβολὰς διὰ τὴν λάβην ἕτερον 3-διαστατικὸν σχηματισμὸν ἀνήκοντα εἰς τὴν D-διαμόρφωσιν. Ἡ τεχνικὴ αὕτη εἶναι γνωστὴ ὡς racimization. Διὰ ταύτης ἐγένετο ὁ καθορισμὸς ἡλικίας γερόντων εἰς τὴν Σοβ. Ρωσσίαν μὲ διαφορὰν ταύτης ἐκ τῆς πραγματικότητος κατὰ 4% περίπου (99 ἀντὶ 96 πραγματικῶν ἐτῶν). Ἡ μέθοδος αὕτη δύναται νὰ ἔχη ἐφαρμογὴν καὶ διὰ τὴν ἐπεξεργασίαν τοῦ γήρατος εἰς τὰ μακρόβια θηλαστικά.

Τὸ βάρος τοῦ σώματος δύναται νὰ χρησιμεύσῃ διὰ τὸν κατὰ προσέγγισιν προσδιορισμὸν τῆς ἡλικίας. Εἰς τοὺς ἰχθεῖς, εἰς τοὺς ὁποίους τὸ γῆρας ἄρχεται μετὰ τὴν περίοδον τῆς ὀριμάνσεως, χαρακτηριζομένης μὲ τὴν παύσιν τῆς ἀναπτύξεως, τὸ βάρος τοῦ σώματος παρουσιάζει μικρὰς μόνον διακυμάνσεις. Ἐν τούτοις, εἰς τὰς πέστροφας ἡ αὔξησις τοῦ σώματος εἶναι σχεδὸν περιορισμένη ἢ ἀκαθόριστος, ἐξαρτωμένη ἐκ τῶν συνθηκῶν τοῦ περιβάλλοντος ἐντὸς τοῦ ὁποῦο αὗται διαβιοῦν. Ἐπὶ πλέον τὸ γεγονός, ὅτι εἰς μερικοὺς ἰχθεῖς ὁ θάνατος ἐπέρχεται μετὰ τὴν ὀδοτοκίαν, δεικνύει ὅτι ἡ πορεία τοῦ γήρατος εἶναι περίπλοκος, ὡς ἐξαρτωμένη ἀπὸ πολλοὺς παράγοντας καὶ ὡς ἐκ τούτου ἡ ἀ-

πλοποίησης τῶν σχετικῶν ζητημάτων καθιστᾶ τὰ πορίσματα τῶν παρατηρήσεων κάπως παρακινδυνευμένα. Ἐν πάσει περιπτώσει εἰς τὰ περισσότερα τῶν θηλαστικῶν τὸ βάρος βαίνει ἀξανάμενον μετὰ τὴν ὄριμότητα. Εἰς μερικά δμως εἶδη, ὅπως ὁ ἄνθρωπος, τὸ βάρος - καὶ τοῦτο δυστυχῶς εἶναι ἀληθές ἐξακολουθεῖ νὰ ἀυξάνη καὶ πέραν τοῦ ἀνωτέρω σημείου τῆς ζωῆς. Μάλιστα, εὐθὺς μετὰ τὴν ὄριμανσιν ἢ ἀκόμη μὲ τὴν ἔναρξιν τοῦ γήρατος, τὸ βάρος ἀυξάνει, ὡς γνωστόν, εἰς ὀρισμένα μέρη τοῦ σώματος διὰ τῆς ἐναποθέσεως λίπους. Τοῦτ' αὐτὸ ἰσχύει καὶ διὰ τοὺς γάτους καὶ τὰς γάτας, ἂν καὶ τοῦτο εἰς τὰς τελευταίας παρατηρεῖται κάπως εἰς πρωϊμότεραν ἡλικίαν ἀπὸ τοὺς πρώτους. Εἰς πολλὰ ἄλλα ζῶα συνήθως παρατηρεῖται μείωσις τοῦ βάρους μὲ τὴν ἡλικίαν (τροκτικά καὶ κυρίως εἰς τοὺς ἐπίμυς). Ἐν τούτοις αἱ παρατηρούμεναι διαφοραὶ εἶναι πολλαί, ποικίλλουσαι ἀναλόγως τοῦ εἶδους τοῦ ζώου καὶ ὡς ἐκ τούτου παραλείπονται.

Μορφολογικαὶ Μεταβολαί: Ἡ γνώσις τῶν ἐξωτερικῶν μεταβολῶν τούτων τοῦ σώματος εἶναι λίαν ἐνδιαφέρουσα ὡς προειδοποίησις τῶν ἀρχομένων φυσιολογικῶν ἢ βιολογικῶν ἐπεξεργασιῶν τοῦ γήρατος, καὶ δύναται νὰ συμβάλῃ εἰς τὴν παρακολούθησιν τούτου ἀπὸ τῆς ἐνάρξεώς του πρὸς καλυτέραν κατανόησιν καὶ ἐνδεχομένως ἀνιχνεύσεως τοῦ μεσολαβοῦντος εἰς τοῦτο αἴτιου.

Ἡ ἐμφάνισις τοῦ γήρατος, ὡς γνωστόν, ἐκδηλοῦται εἰς γενικὰς γραμμάς μὲ μεταβολὰς εἰς τὸ δέρμα καὶ τὰς τρίχας, μὲ τὴν ἀπώλειαν ὀδόντων, μείωσιν τῆς ὀράσεως, τῆς ἀκοῆς καὶ τοῦ μυϊκοῦ σθένους καὶ ἐν γένει μὲ τὴν στάσιν καὶ φυσικὴν συμπεριφορὰν, ἥτοι μὲ τὴν ὀριστικὴν ἐλάττωσιν καὶ φθίνουσαν ἰκανότητα τοῦ ἀτόμου εἰς τὰς συνήθεις ἐπιδόσεις καὶ μὲ τὴν ἔλλειψιν ἀποτελεσματικῆς ἀντιδράσεως εἰς τὰς ἀντιξοότητας τοῦ περιβάλλοντος.

Τὸ δέρμα, ἐκτὸς τῶν γνωστῶν κοινῶν μεταβολῶν, παρουσιάζει ἐνδιαφέρον διὰ τὰς ἐπιβλαβεῖς ἐπιδράσεις, τὰς ὁποίας προκαλεῖ ἡ ὑπεριώδης ἀκτινοβολία καὶ τὸν ρόλον ταύτης εἰς τὸ πρόωρον γήρας τοῦ ἐξωτερικοῦ τούτου μέρους τοῦ σώματος. Ὡς γνωστόν, κύτταρα ἐκ δέρματος ἐκτεθέντα εἰς τὸν ἥλιον δὲν καλλιεργοῦνται καλῶς καὶ δὲν διατηροῦνται ἐπὶ μακρὸν χρονικὸν διάστημα, πρᾶγμα ὅπερ δύναται νὰ θεωρηθῇ ὡς ἓν εἶδος ἐπιταχύνσεως τῆς ἐπεξεργασίας τοῦ γήρατος τούτου. Ὡσαύτως, εὐρέθη ὅτι τὰ μελανοκύτταρα εἶναι σχεδὸν δύο φορές πολυπληθέστερα εἰς τὸ δέρμα τὸ ἐκτεθὲν εἰς τὸν ἥλιον, ἐνῶ ταῦτα συνήθως ἐλαττοῦνται εἰς πυκνότητα καὶ ἀριθμὸν μὲ τὸ κανονικὸν γήρας τοῦ ἀτόμου. Ἐν τούτοις δὲν ἀποκλείεται νὰ ὑπάρχουν καὶ ἕτεροι μηχανισμοὶ καὶ αἰτίαι μὴ σχετιζόμενοι μὲ τὸ γήρας, οἱ ὁποῖοι νὰ δύνανται νὰ προκαλέσουν παρομοίας μεταβολὰς εἰς τὸ δέρμα.

Σπουδαιοτέρας ὁμως σημασίας εἶναι αἱ ἀλλαγῆ λαμβάνουσαι χώραν κατὰ τὸ γήρας μεταβολαὶ καὶ ἐπεξεργασίαι. Αὗται ἤρχισαν νὰ μελετῶνται συστηματικῶς εἰς τὸ Ἰνστιτοῦτον τῆς Πειραματικῆς Γεροντολογίας τοῦ Basel, ὅπερ, ὡς ἐλέχθη, ἰδρύθη κατὰ τὸ 1959. Αἱ διεξαχθεῖσαι ἐκεῖ ἐμπεριστατωμένοι ἐρευναι, ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον εἰς HZ, ἔδωσαν λίαν ἱκανοποιητικὰ ἀποτελέσματα. Ἐκτοτε αἱ σχετικαὶ ἐρευναι ἐπολλαπλασιάσθησαν εἰς πλείονας τομεῖς σχέσιν ἔχοντας μὲ τὴν πορείαν τοῦ γήρατος, ἂν καὶ δι' ἓν τόσον ἐκτεταμένον θέμα καθίστατο δύσκολος ἢ ἐπικοινωνία καὶ ἡ συνεργασία δλων τῶν συναφῶν ἐπι-

στημονικῶν εἰδικεύσεων πρὸς ὀλοκληρωτικὴν ἐξέτασιν τῶν διαφόρων ἐπὶ τοῦτου ἀπόψεων. Διὰ τοῦτο τὸ ΝΙΑ ἀνέλαβεν κατὰ τὰ τελευταῖα ἔτη μίαν λίαν ἐνδιαφέρουσαν μελέτην. Σκοπὸς ταύτης ἦτο, μεταξὺ ἄλλων, νὰ καταστήσῃ εὐκρινέστερον τὰς ἱατρικοῦ ἐνδιαφέροντος μεταβολὰς ὀφειλομένας εἰς αἰτίας τοῦ γήρατος per se, ἀπὸ τὰς παθολογικὰς καταστάσεις, αἱ ὁποῖαι, συχνὰ ἐπισκευάζουν τὰς ἀπόψεις ἐπὶ τῶν κανονικῶν (φυσιολογικῶν) ἐπεξεργασιῶν τοῦ γήρατος καὶ ἐπιπροσθέτως νὰ παρουσιάσῃ δεδομένα, τὰ ὁποῖα θὰ βοηθήσουν νὰ καθορισθῇ ὁ χρόνος καὶ νὰ γίνουν συγκρίσεις μὲ τὰς κανονικὰς τιμὰς διὰ τὴν ἐκτίμησιν μετρήσεων ἱατρικῆς σημασίας. Λόγω τοῦ ἐνδιαφέροντος ταύτης κρίνομεν σκόπιμον νὰ ἀναφέρωμεν ἐν συνόψει κατὰ τὴν περιγραφὴν τῶν σχετικῶν ζητημάτων τῆς παρουσίας μελέτης, μερικὰ τῶν εὐρεθέντων ἀποτελεσμάτων, πρὸς παραβολὴν τῶν μὲ τὰ τοιαῦτα τῶν ζώων.

Ἡ μελέτη αὕτη περιλαμβάνει μιὰ ομάδα γερόντων, τελείως ὑγιῶν (κατ. I) καὶ ἑτέραν τοιαύτην (κατ. Ia) μὲ διαφόρους ἐλαφρὰς παθήσεις, εἰς ἃς περιλαμβάνεται πρὸς διάκρισιν καὶ ἡ ἀρτηριοσκληρώσις, ἥτις ἀρχικῶς ἔθεωρεῖτο ὡς ἀναπόφευκτον μέρος τῶν ἐπεξεργασιῶν τοῦ γήρατος. Τὰ εὐρεθέντα ἀποτελέσματα συγκρίνονται μὲ ἕτερα προελθόντα ἐκ 3ης ομάδος (κατ. II), ἀποτελουμένης ἐξ ἐνηλίκων ἀτόμων (μ.δρ. ἡλ. 23 ἐτῶν).

Μεταβολαὶ εἰς τὸ ἥπαρ: Τοῦτο, εἰς τοὺς ἡλικιωμένους ἐπίμυς (HE) παρουσιάζει μέτριον βαθμὸν ἰνώδους ἐκφυλισμοῦ, διακρινομένου ἀναλόγως τοῦ ἐντοπισμοῦ τοῦτου, εἰς ὑπομεμβρανῶδη, περιφλεβικὸν καὶ ἐνδολοβῶδες (intra-lobular). Ἐκτὸς τοῦτου, αἱ ἱστολογικαὶ μεταβολαὶ παρουσιάζουν τάσιν πρὸς ὑπερπλασίαν καὶ σχηματισμὸν νεοπλασμάτων. Εἰς ἐξετάσεις τομῶν δι' ἠλεκτρονικοῦ μικροσκοπίου παρετηρήθη ἀναδίπλωσις τῆς μεμβράνης τῶν κυτταρικῶν πυρήνων καὶ παγίδευσις πρωτοπλασματικῶν στοιχείων. Ὁ πυρὴν δεικνύει πλείονα σωματία, πιθανὸν θραύσματα χρωματίνης καὶ ἀπώλεια ταύτης. Τὰ μιτοχόνδρια ἐλαττοῦνται μὲν εἰς ἀριθμὸν ἀλλ' αὐξάνουν εἰς μέγεθος: Ἰστοχημικαὶ ἐξετάσεις δεικνύουν ὅτι δὲν ὑπάρχει σημαντικὴ διαφορὰ εἰς τὴν δραστηριότητα τῆς σουξινικῆς διϋδρογονάσης (dihydrogenase) μεταξὺ ἡλικιωμένων καὶ νεαρῶν ἐπιμυῶν.

Εἰς τοὺς νεφροὺς ἡ βασικὴ μεμβράνη (κάψα) παχύνεται, τὸ Βωμμάνειον ἔλυτρον καθίσταται ἰνώδες καὶ γενικῶς τὸ βάρος τοῦ ὄργανου τοῦτου αὐξάνει. Μὲ τὴν ἡλικίαν παρατηρεῖται ὡσαύτως ἐλάττωσις παραγωγῆς ἐνζύμων καὶ ὡς ἐκ τοῦτου μείωσις τῆς ἀποτελεσματικότητος τοῦ σχετικοῦ μηχανισμοῦ τοῦ μεταβολισμοῦ. Μάλιστα ὑπὸ συνθήκας ἐντάσεως (stress), ὅπως ἡ πλήρης στέρησις τροφῆς, ἡ ὀξέωσις κλπ, εἶναι δυνατόν νὰ παρατηρηθῇ ἀνεπάρκεια ἢ πλήρης λειτουργικὴ διακοπὴ τοῦ ὄργανου τοῦτου.

Εἰς τοὺς ὄρχεις τὰ κύτταρα τοῦ Sertoli, τὰ ὁποῖα, ὡς γνωστὸν, παίζουν λίαν ἐνδιαφέροντα ρόλον εἰς τὴν ὠρίμανσιν τῶν σπερματοζωαρίων, δεικνύουν αὐξῆσιν λιπιδῶν σταγονιδίων, ἐνῶ τὰ ἐνδιάμεσα (intersticial) τοιαῦτα παρουσιάζουν αὐξῆσιν ἐναποθέσεως χρωστικῶν κοκκίων (pigment). Ὡσαύτως παρατηρεῖται προοδευτικὸς σχηματισμὸς ἐλαστικοῦ ἴστου εἰς τὰ τοιχώματα τῶν σπερματοφόρων σωληνίσκων, τὸ ἐπιδίδυμον καὶ τὸν ἰνώδη χιτῶνα τῶν ὄρχεων (tunica albuginea). Ἡ πορεία τοῦ σχηματισμοῦ τῶν σπερματοζωαρίων

(spermatogenesis) ἄν και κάπως ἐπιβραδυνομένη, φαίνεται δι παρατείνεται μέχρι βαθέως γήρατος. Εἰς τὰ θήλεα ΗΖ αἱ ὑπάρχουσαι πληροφορίαὶ δὲν εἶναι πλήρεις. Κατ' ἀρχήν, μετὴν ἡλικίαν, παρατηρεῖται τάσις ἐμπυχώσεως (involution) τῶν ὠοθυλακίων, με καταφανῆ ὁμως ἐπιβράδυνσιν εἰς ταῦτα, ἐν συγκρίσει μετὰ τῆς γυναικός πρᾶγμα ὅπερ ἐπιτρέπει τὴν παράτασιν τῶν ὁρμονικῶν ἐπιδράσεων και τὴν συνέχισιν τῆς ἀναπτύξεως τῶν ὠοθυλακίων (follicles), ἀκόμη και εἰς τὰ πλέον ΗΖ, και κυρίως εἰς τοὺς πιθήκους. Εἰς τοὺς ἐπίμους αἱ ὠοθήκαι δύνανται ν' ἀναζωογονηθοῦν διὰ τῆς χορηγήσεως τῶν σχετικῶν ὁρμονῶν τῆς ὑποφύσεως.

Ἀναπαραγωγή: Μετὰ τὴν ὠρίμανσιν τοῦ ὄργανισμοῦ τὸ γῆρας ἀρχίζει νὰ ἐκδηλοῦται με βαθμιαίαν ἄν και βραδείαν ἐλάττωσιν τῆς ἰκανότητος πρὸς ἀναπαραγωγὴν ὡς και τῆς γονιμότητος. Εἰς τὴν γυναῖκα τοῦτο συνδεδεμένον μετὴν ἐμμηνόπαυσιν. Εἰς τὰ ἄλλα θηλαστικά ζῶα δύναται νὰ λεχθῆ δι μετὴν πρόοδον τῆς ἡλικίας τοῦ θήλεος, ὁ ἀριθμὸς τῶν ἀπογόνων, ὡς γνωστὸν, ἔχει τάσιν πρὸς μείωσιν εἰς τὴν μονάδα τοῦ χρόνου, ἦτοι τὰ θήλεα ἔχουν μεγαλυτέραν περίοδον «ἀναπαύσεως» μεταξὺ τῶν τοκετῶν και μικρότερον ἀριθμὸν νεογνῶν, εἰς ἕκαστον τοκετὸν ὡς τοῦτο συμβαίνει π.χ. με τοὺς χοίρους, τοὺς κυνηγητικὸς σκύλους (beagles), ἐπίμους, ποντικὸς κλπ. Ἡ ἐλάττωσις τοῦ ἀριθμοῦ τῶν νεογνῶν εἰς ἕκαστον τοκετὸν ὀφείλεται πιθανῶς εἰς τὴν αὐξησιν τῆς θνησιμότητος τῶν ἐμβρύων, ὅπως τοῦτο διαπιστοῦται εἰς τοὺς ἐπίμους. Ὡσαύτως εἰς προχωρημένην ἡλικίαν παρατηρεῖται και παράτασις τῆς περιόδου ἐγκυμοσύνης.

Ἡ γονιμότης ὡσαύτως ἐλαττοῦται και εἰς τὰ ἄρρενα ζῶα μετὴν πρόοδον τῆς ἡλικίας και τοῦτο παίζει ρόλον εἰς τὴν ἐκτιμητικὴν τῆς δυνατικῆς ἀναπαραγωγικῆς ἰκανότητος τοῦ ζώου. Εἰς τὸν κόνικλον ἡ παραγωγή σπερματοζωαρίων ἀρχίζει νὰ σημειῶναι πῶσιν μετὰ τὴν συμπλήρωσιν τοῦ 2ου ἔτους. Ὡσαύτως παρετηρήθη και ἐλάττωσις τῆς ἐπιθυμίας πρὸς ἐπιβάσεις, βραδύτης ἐκσπερματώσεως, παράτασις τοῦ χρονικοῦ διαστήματος μεταξὺ διαδοχικῶν ἐκσπερματώσεων, και ἐλάττωσις ζωτικότητος σπερματοζωαρίων, πρᾶγμα ὅπερ δύναται νὰ ἐξηγήσῃ ἐν μέρει τὴν ἐν γένει πῶσιν τῆς γονιμοποιήσεως (ποντικὸς). Ὡσαύτως ἡ περίοδος τῆς ζωῆς τῶν ἀπογόνων, τῶν ὑπὸ γεννητικὸν περιορισμὸν διατελούντων ποντικῶν, μειοῦται αἰσθητῶς πρᾶγμα ὅπερ ὑποδεικνύει τὴν ὑπαρξιν σχηματισμοῦ μεταξὺ αὐξήσεως τῆς τεστοστερόνης και τῆς ἐπιβιώσεως τῶν ἀπογόνων. Παρομοία πῶσις ἀναπαραγωγικῆς ἰκανότητος παρατηρεῖται και εἰς τὰ κατώτερα σπονδυλωτά (ἐχίνους, ὄφεις, ἰχθεῖς κτλ) ὡς και εἰς τὰ ἀσπόνδυλα.

Ἐπιπροσθέτως σημαντικαὶ μεταβολαὶ παρετηρήθησαν και εἰς τὰ λοιπὰ ὄργανα, ἰστούς και τὰ κύτταρα αὐτῶν. Εἰς τὰ ὅσα διεπιστώθη ἀνώμαλος κατανομή τοῦ ἀσβεστίου διὰ τοῦ σχηματισμοῦ ἀσβεστοποιημένων στιγμάτων ἢ μικρῶν περιοχῶν και ἄλλων ἀπογυμνωμένων τοιούτων με ὑπολείμματα Ca, ἐμφανιζόμενα ὑπὸ μορφήν κοκκίων και στιγμάτων.

Τὰ λεμφογάγγλια ἐμφανίζουν μικροσκοπικῶς ὑπερμεγέθη μακροφαγοκύτταρα, περιέχοντα ὑπολείμματα πυρήνων και κενοτόπια (vacuoles).

Οἱ σκελετικοὶ μῦς συνήθως παρουσιάζουν ἀτροφίαν και ἔλλειψιν σθένους

είναι πλαδαροί και έχουν έναποθέσεις λίπους. Μικροσκοπικῶς ἐμφανίζουν καταφανῆ θραύσματα τῶν ἰνῶν των, περιστοιχιζομένων ὑπὸ συνεκτικῆς ἰστοῦ και συνηθέστερον ἰνώδους τοιούτου. Αἱ παρατηρούμεναι κινητικαὶ διαταραχαὶ εἶναι δυνατὸν νὰ μὴ προέρχονται ἀπὸ τὴν έναπόθεσιν λίπους εἰς τοὺς μυϊκοὺς ἰστούς. Ὡς γνωστὸν, ΓΑ χρειάζονται περισσότερο χρόνον διὰ τὴν προπαρασκευὴν καὶ ἐκτέλεσιν κινήσεων, δεικνύουν ἀσυγχρονισμόν διὰ ἔργα, ἀπαιτοῦντα συνεχῆ ἐκτέλεσιν καὶ σχετικὴν ἀδυναμίαν πρὸς προσαρμογὴν τῶν κινήσεων των καὶ διορθωτικῶν ἐξ ἀδεξιότητος σφαλμάτων των. Κατὰ τὸ παρελθὸν αἱ μεταβολαὶ αὗται ἐθεωροῦντο ὡς ὀφειλόμεναι εἰς ἐλάττωσιν τοῦ σθένους τοῦ μυὸς ἢ εἰς τὴν συσσώρευσιν λιποσφαιρίων μὲ τὴν ἡλικίαν. Αἱ σημεριναὶ ὁμως ἔρευναι εἰς τὰ ζῶα δεικνύουν, ὅτι μεταβολαὶ τινες εἰς τὸ ΚΝΣ ἀποτελοῦν τὴν αἰτίαν διὰ πολλὰς τοιαύτας διαταραχὰς κινήσεων. Οὕτω οἱ ΗΠ κινοῦν τὰ ἄκρα των μὲ ὀλιγώτερον σθένος κατὰ τὴν διάρκειαν παρατεταμένης ἀσκήσεως ἀπὸ τοὺς νεαροὺς τοιούτους. Αἱ κινητικαὶ αὗται διαταραχαὶ ὁμοιάζουν καταπληκτικῶς μὲ τὰς παρατηρουμένας τοιαύτας εἰς τὰ ἐνήλικα ζῶα, τὰ ὁποῖα εἶχον ὑποστῆ βλάβην τῶν dopamine περιεχόντων κυττάρων τοῦ ἐγκεφάλου. Ὡσαύτως μετὰ τῶν ἀνωτέρω περιλαμβάνετο, ὡς ἀναφέρεται, καὶ ἐνδείξεις, ὅτι ἡ παρεμποδιζομένη λειτουργία εἰς τούτους ἦτο δυνατὸν ν' ἀντιστραφῆ διὰ τῆς χορηγήσεως τοῦ ἀμινοξέος L-dopa (τοῦ βιοχημικοῦ προδρόμου τῆς dopamine) καὶ τῆς amorphine, τοῦ συνθετικοῦ, ὅπερ καθιστᾷ τὸ ν. σύστημα εὐαίσθητον εἰς τὴν dopamine. Ἐν καὶ πρὸ πολλοῦ εἶναι γνωστὸν, ὅτι τὰ ν. κύτταρα τοῦ ἐγκεφάλου, περιέχοντα dopamine, παίζουν βασικὸν ρόλον εἰς τὰς διαφόρους κινήσεις τῶν ἐπιμυῶν, ἐν τούτοις τ' ἀνωτέρω ἀποτελέσματα δίδουν διὰ πρώτην φοράν ἐνδείξεις ὅτι ἡ dopamine δυνατὸν νὰ παίζῃ σημαντικὸν ρόλον καὶ εἰς ἄλλα προβλήματα κινήσεως ἡλικιωμένων ἢ μὴ ἀτόμων.

Ἐρευναι ἐπὶ τῆς κινητικῆς συμπεριφορᾶς, ἦτοι τῆς στροφῆς καὶ τοῦ βαδίσματος, ἐγένοντο εἰς ἄλλα τρωκτικὰ καὶ ἀπέδειξαν, ὅτι αἱ ἐκτελέσεις τῶν κανονικῶν κινήσεων τούτων εἶναι δυνατὸν νὰ προέρχονται καὶ ἀπὸ ἀδυναμίαν μερικῶν νευροδιαβιβαστῶν (neurotransmitters) οἱ ὁποῖοι κανονικῶς προωθοῦν τὰ νευρικὰ σήματα εἰς τοὺς δέκτας - ἀπὸ τοῦ νὰ ἐλευθερώνουν ταῦτα ἐξ ἴσου ἀποτελεσματικῶς εἰς τὰ ΗΖ, ὅπως πράττουν τοῦτο εἰς τὰ νεαρὰ τοιαῦτα. Μεταβολαὶ κινήσεως εἶναι δυνατὸν νὰ παρατηρηθοῦν ὡσαύτως καὶ ἀπὸ τὴν ἀπώλειαν δεκτῶν ἐκ τῶν ὁποίων αἱ νευροορμόναι αὗται δροῦν κατὰ τὴν μεταβίβασιν τῶν ν. ὤσεων, ἐντὸς τῶν περιφερειῶν κινήσεως τοῦ ἐγκεφάλου τῶν ποντικῶν. Αἱ μελέται αὗται δίδουν διὰ πρώτην φοράν φῶς διὰ τὴν δυνατότητα ὁρμονικῆς μεταβολῆς εἰς τὸ ΚΝΣ σχετικῶς μὲ μίαν ὁλως ἀπλὴν κινητικὴν συμπεριφορὰν εἰς τοὺς ΗΠ.

Εἰς τοὺς πνεύμονας τῶν ζῶων συνήθως παρατηροῦνται λειτουργικαὶ τινες μεταβολαί. Εἰς τὸν ἄνθρωπον τὰ δεδομένα ἐπὶ τῆς λειτουργίας τοῦ ἀναπνευστικοῦ συστήματος, φαίνεται ν' ἀντικατοπτρίζουν ἀλληλοεπίδρασιν μεταξύ ἡλικίας καὶ νόσων τοῦ γήρατος. Ἡ κανονικὴ χωρητικότης τῶν πνευμόνων (ἀναπνοῆς) εἰς τοὺς γέροντας (κατ. I καὶ Ia), ὅπως καὶ εἰς τοὺς νέους (κατ. II) ἐδείκνυεν ἐπαρκῆ ἰκανότητα ἀερισμοῦ, καίτοι τὰ ἐπίπεδα τούτου ἦσαν ἡλαττωμένα ἐν συγκρίσει πρὸς τὰ τῶν νέων. Οὕτω ὁ μ. ὁρος ζωτικῆς χωρητικότητος

εις τούς γέροντας έλαττοῦται σημαντικῶς μέ τήν ηλικίαν, ἄν καί εις βαθμόν ἐξασφαλίζοντα ἱκανοποιητικὴν λειτουργίαν.

Καρδιά καὶ ἄγγεῖα: Ἐκτός τῶν ἀνωτέρω μεταβολῶν καὶ ἄλλων λειτουργικῶν διαταραχῶν τοῦ σώματος μέ τήν πρόοδον τοῦ γήρατος παρατηροῦνται οὐχί σπανίως καὶ σοβαραὶ τοιαῦται εις τὸ κυκλοφοριακὸν σύστημα. Σημειωτέον ὅτι τὰ διάφορα ὄργανα δέν γηράσκουν μέ τήν ἴδιαν ταχύτητα ἢ τὸν αὐτὸν βαθμόν, δι' ὃ αἱ μεταβολαὶ ποικίλλουν ἀπὸ ζῶου εις ζῶον τοῦ αὐτοῦ εἴδους.

Εἰς τήν καρδίαν ὁ μέσος ὀρος συσταλτικῆς καὶ διασταλτικῆς πιέσεως δέν παρουσιάζει σημαντικὰς διαφορὰς μεταξύ ὕγιων γερόντων καὶ νέων ἐνηλίκων. Ἡ ἀπώλεια ὁμως τῆς ἱκανότητος τοῦ ὄργάνου τούτου νὰ συσπᾶται κανονικῶς ἀποτελεῖ σοβαρὸν πρόβλημα διὰ τὰ ΗΖ καὶ τοὺς γέροντας. Ἡ αὔξησις ὁμως τῆς περιεκτικότητος τοῦ ἀσβεστίου μεταξύ τῶν καρδιακῶν κυττάρων εἶναι δυνατὸν ν' ἀναπληρώσῃ μέρος τῆς ἱκανότητος ταύτης.

Αἱ σχετικαὶ ἔρευναι ἐγένοντο ἐπὶ τοῦ μηχανισμοῦ τῆς συσπάσεως τοῦ καρδιακοῦ μυὸς εις τοὺς σκύλους καὶ εις ἀπομεμονωμένους ἰστοὺς τῶν καρδιακῶν μυῶν τοῦ ποντικοῦ. Ἡ προσοχὴ συνεκεντρώθη εις τήν ἐπεξεργασίαν μέ τήν ὁποίαν τὰ καρδιακὰ κύτταρα ἀπορροφοῦν ἐσωτερικῶς ἀσβέστιον, δεδομένου ὅτι τοῦτο εἶναι ἀναγκαῖον στοιχεῖον διὰ τὰς συσπάσεις. Ἡ ἔρευνα ἀπέδειξεν τήν δυνατότητα σχηματισμοῦ βιοχημικῆς διαταραχῆς κατὰ τήν μεταφορὰν τοῦ ἀσβεστίου, ὅπερ λαμβάνει χώραν μέ τήν ηλικίαν εις τὰ ζῶα ταῦτα καὶ πιθανὸν εις τοὺς ἀνθρώπους. Ἡ ἔρευνα αὕτη δυνατόν νὰ προσφέρῃ τήν βάσιν διὰ τήν ἀνάπτυξιν ἀποτελεσματικῶν φαρμάκων πρὸς διευκόλυνσιν τῆς εἰσόδου τοῦ Ca εις τήν καρδίαν καὶ οὕτω ν' ἀνακουφίζουσιν τοὺς γέροντας ἐκ τῶν καταστάσεων ἀδυναμίας ὡς καὶ εις περιπτώσεις συμφορητικῆς καρδίας ἢ συχνῶν διαλειψεων ταύτης.

Τὰ αἰμοφόρα ἄγγεῖα παρουσιάζουσιν πάχυνσιν καὶ σκλήρυνσιν τῶν τοιχωμάτων αὐτῶν καὶ σμίκρυνσιν τῆς διαμέτρου τοῦ αὐλοῦ αὐτῶν, ἄν καὶ τοῦτο ὀφείλεται συνήθως εις τήν ὑπαρξιν ἀρτηριοσκληρώσεως. Τὸ αἷμα, ὅπερ εις τήν οὕτω καλουμένην «κανονικὴν» κατάστασιν τούτου παρουσιάζει τόσον εις τὰ ζῶα, ὅσον καὶ εις τὸν ἀνθρώπον διακυμάνσεις κατὰ τήν διάρκειαν τῆς ἡμέρας, δύναται νὰ ὑποστῇ μεταβολὰς ἐκ διαφόρων αἰτίων, ὡς τῆς διατροφῆς, τῆς ἐπιδράσεως τῶν ἀντιξοοτήτων τοῦ περιβάλλοντος ἐπὶ τοῦ ὄργανισμοῦ, καὶ πλειόνων ἄλλων παραγόντων. Ὡς ἐκ τούτου, οἱ ἐπὶ τῆς συνθέσεως τοῦ αἵματος ἐπιδρῶντες παράγοντες θὰ πρέπει νὰ μελετῶνται ἰδιαιτέρως δι' ἕκαστον εἶδος ζῶων καὶ πρὸ τῆς ἐνάρξεως τῆς μελέτης διὰ τὸν καθορισμὸν τῶν μεταβολῶν τούτων κατὰ τὸ γῆρας. Λόγω τῶν ἀνωτέρω αἰτίων ὡς καὶ τῆς μὴ εἰσέτι τυποποίησης τῶν μεθόδων ἐξετάσεως, αἱ διάφοραι ἐπὶ τοῦ αἵματος παρουσιάζονται πολλᾶκις καὶ ὡς ἀντιφατικά. Ὡς ἔχει ἤδη διαπιστωθῆ εἰς τοὺς ηλικιωμένους σκύλους (beagles) ὁ ἀριθμὸς τῶν αἰμοσφαιρίων ἐλαττοῦται μέ τήν ηλικίαν. Τοῦτ' αὐτὸ παρατηρεῖται καὶ εις τοὺς ἐπίμους, ὅσον ἀφορᾷ τὰς τιμὰς αἰμοσφαιρίνης καὶ τοῦ αἱματοκρίτου. Ἐν τούτοις, δέον νὰ λεχθῇ ὅτι ὑπὸ κανονικῶς συνθήκας δέν παρετηρήθησαν σημαντικαὶ μεταβολαὶ ὡς πρὸς τήν αἰμοσφαιρίνην τῶν γαλακτοφόρων ἀγελάδων ἡλικίας μεταξύ 3 μηνῶν καὶ 11 ἔ-

των και ότι ο αιματοκρίτης παρέμεινε αμετάβλητος, αν και εις τα ζώα προχωρημένης ηλικίας αι ανωτέρω τιμαί του αιματος έχουν τάσιν να είναι κατώτεροι. Τα λευκά αιμοσφαίρια με την ηλικίαν ελαττοῦνται εις τα βοοειδη, ενω αντιθετως αυξανουν εις τους επιμυς C57B4/6y. Οδη ηττον εις παρομοιας ερευνας κατανομησ λευκων αιμοσφαιριων εις τα προβατα, αιγας, ποντικους και βοοειδη δεν εδρεθησαν χαρακτηριστικα προτυπα συσχετισμου ηλικιας και γσφαιρινης απο ειδος εις ειδος.

Η πίεσις του αιματος, η οποια αυξανει συνηθως με την παρουσιαν αρτηριοσκληρωσεως και συντελει εις την αυξησιν της καρδιακης λειτουργιας, παρουσιάζει με την προοδον της ηλικιας σημαντικας μεταβολας, εξαρτωμενας κυριως εκ του ειδους του ζωου, εχουσας τάσιν προς αυξησιν. Ουτω, εις τας λευκας δρνηθας (Leghorn) η πίεσις του αιματος εδρεθη ηυξημενη με την ηλικίαν, οπως και εις τον ανθρωπον. Εις τον ποντικον με την ηλικίαν και με εγκεφαλικη αποπληξια (stroke) παρετηρηθη μειωσις της πιεσεως κατα 18% (οπως και εις τον ανθρωπον ηλικιας 50-70 ετων), και με ελαττωσιν του αριθμου των σφυγμων της καρδιας.

Εις τα HZ και τους γεροντας η προσαρμογη του οργανισμου εις την μη κανονικην πιεσιν του δευγονου ειναι δυσκολος αν όχι αδυνατος.

Τα συγκριτικα ιατρικα δεδομενα εις τας ομάδας, κατ. I και II εδειξαν μικρας σημαντικας διαφορας η ποσοτικας μεταβλητας ως προς τα διαφορα στοιχεια του αιματος. Σημαντικη εξαίρεσις με την προοδον του γηρατος, παρετηρηθη εις την ελαττωσιν του λευκωματος του ορρου και ητις δυναται ν' αποβη ωφελιμος δια την μελετην των βασικων βιολογικων επεξεργασιων. Ωσαυτως παρετηρηθη και πληθος μεταβλητων, αι οποιαι όμως δεν επαρουσιαζον σημαντικας διαφορας μεταξυ των ομάδων κατ. I και II. Ως εκ τουτου η ευρεσις τυχον σημαντικων διαφορων εις τοιαυτας μεταβλητας δυνανται να θεωρηθουν πιθανωτατα ως αποτελεσματα ασθeneiων. Συγκρισις τιμων μεταξυ ομάδων κατ. I και II ωσαυτως δεν εδειξαν μεγαλας διαφορας, ως προς τον αριθμον λευκοσφαιριων και αιμοσφαιριων, ως και προς τας τιμας αιμογλοβινης και αιματοκριτου, γλυκόζης αιματος εν νηστεια, αζωτου, ουριας του αιματος και της κρεατινης. Κατ' επεκτασιν ουδεμια τιμη εκ μετρησεως τουτων εδειξεν συσχετισμον με την ηλικίαν. Μονον ο χρονος καθιζησεως των αιμοσφαιριων ητο αυξημενος εις τους γεροντας (κατ. I) και τουτο πιθανον να οφειλετο εις μεταβολας της πρωτεινης του ορρου.

Η χοληστερινη του ορρου ωσαυτως δεν εδειξεν συσχετισμον με την ηλικίαν. Η παρατηρηθεισα αρνητικη τάσις εις τους γεροντας κατ. I πιθανον να αντικατοπτριζει, κατα τα λεγομενα των ερευνητων, την μοναδικην καταστασιν καλης υγειας των ατόμων της ομάδος ταυτης. Το λευκωμα του ορρου (άλβουμίνη) ητο ηλαττωμενον κατα τον ιδιον βαθμον εις τας δυο ομάδας υγιων γεροντων (κατ. I) και ασθeneων τοιούτων (Ia) εν συγκρισει με το τοιούτου των νέων (κατ. II). Αι τιμαί της γσφαιρινης δεν διεφερον ωσαυτως σημαντικωσ. Το χαμηλον επιπεδον της αλβουμινης του ορρου, ανευ άλλων μεταβολων, αποδιδεται εις την απουσιαν παθολογικων καταστασεων. Μεταβολαι τινες, παρατηρηθεισαι εις τον ρυθμον μεταβολισμου, εθεωρηθησαν ως αποτελεσμα μάλ-

λον γεροντικῶν ἐπεξεργασιῶν παρὰ τοιούτων, προερχομένων ἐκ τῶν νόσων.

Ἡ ὀλική πρωτεΐνη τοῦ ὄρρου καὶ ἡ ἄλφα-1 γλοβουλίνη δὲν διέφερον σημαντικῶς, ἐνῶ ἡ ἄλφα-2 γλοβουλίνη καὶ ἡ βήτα-γλοβουλίνη ἦσαν σημαντικῶς ἠδύξημένοι εἰς τὴν ομάδα κατ. I, ἐν συγκρίσει πρὸς τὰς τῆς τοιαύτης κατ. II.

Ἡ συνδεδεμένη μετὰ τοῦ ἰωδίου πρωτεΐνη (PBI) ἔδειξεν ἀρνητικὸν συσχετισμὸν μετὰ τὴν ἡλικίαν. Ἡ ἐλάττωσις τῆς PBI, λαμβανομένου ὑπ' ὄψιν ὅτι αὐτὴ δὲν εἶχεν οὐδένα συσχετισμὸν μετὰ τὰ ἄλλα τοῦ αἵματος συστατικά (λευκῶμα ὄρρου, α-1 ἢ 2-γλοβουλίνης κτλ.) ἀπεδόθη εἰς μείωσιν τῆς κυκλοφορούσης ὀρμόνης τοῦ θυρεοειδοῦς παρὰ εἰς ἐλάττωσιν κυκλοφορίας πρωτεΐνης.

Ἡ εἰς CO₂ τάσις τοῦ αἵματος καὶ τὸ PH δὲν φαίνεται νὰ προκαλεῖ μεταβολάς, ἀντιθέτως ἡ κόρσεις τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀρτηριακοῦ αἵματος εἰς ὑγιεῖς γέροντας ἠλαττώθη ἐν συγκρίσει μετὰ τὴν τοιαύτην τῶν νέων, πρᾶγμα ὅπερ δεῖκνυει ὅτι αἱ μεταβολαὶ ὀφείλονται εἰς τὴν ἡλικίαν παρὰ εἰς τὴν ὑπαρξίν ἀσθενειῶν. Εἰς τινὰ περίπτωσιν ἀβεστοποιησεως τοῦ σιφωνίου τῆς ἐσωτερικῆς καρωτίδος εἰς τοὺς γέροντας εὐρέθη, ὡς εἰκόσ, ὅτι συσχετίζεται στενῶς μετὰ ἠλαττωμένην ροὴν αἵματος εἰς τὸν ἐγκέφαλον.

Ὁ ἐγκέφαλος: Μὲ τὸ θέμα τοῦτο, ὅπερ δύναται νὰ περιλάβῃ ὀλοκλήρους τόμους πληροφοριῶν, θὰ γίνῃ λόγος μόνον εἰς ὅ,τι ἀφορᾷ τὰ κυριώτερα χαρακτηριστικά τῶν κατὰ τὸ γῆρας παρατηρουμένων μεταβολῶν. Γενικῶς τὸ ΚΝΣ, ἀποτελούμενον ὡς θὰ γίνῃ λόγος ἀλλαχοῦ, ἐκ μεταμιτωτικῶν κυττάρων ὑφίσταται μετὰ τὴν πρόοδον τῆς ἡλικίας χαρακτηριστικὴν ἐλάττωσιν τοῦ ἀριθμοῦ τούτων εἰς πολλὰ εἶδη ζώων (τρωκτικά, ἔντομα, θηλαστικά, ἄνθρωπον κλπ.).

Ὁ ἐγκέφαλος εἰς τὰ ΗΖ παρουσιάζει συνήθως μικρὰν τινὰ ἀτροφίαν μετὰ μίκρυνσιν τῶν ἐλίκων (cerebral gyri), διεύρυνσιν καὶ ἐκβάθυσιν τῶν μεταξὺ τούτων αὐλάκων καὶ ἀπώλειαν βάρους. Ἐν τούτοις, ἡ διαπίστωσις τοιούτων μεταβολῶν εἶναι δύσκολος, ὡς οὐχὶ πάντοτε σταθερός. Τούτου ἕνεκεν ἐπὶ τοῦ ζητήματος τούτου ὑπάρχει εὐρὺ πεδῖον δι' ἐρεῦνας.

Εἰς τοὺς λευκοὺς ἐπίμυς ἡ παρατηρουμένη προοδευτικὴ ἀπώλεια τῶν ν. κυττάρων τοῦ ἐγκεφάλου ἀκολουθεῖται συνήθως μετὰ νευροφαγίαν. Εἰς τοὺς ἐπίμυς BALB/C παρατηρεῖται ἐκ παραλλήλου μεγάλη πτώσις τοῦ ποσοστοῦ τῶν μεγάλων ν. κυττάρων καὶ κατὰ προτίμησιν τῶν τοιούτων τοῦ νωτιαίου μυελοῦ.

Ὡσαύτως παρατηρήθη ὅτι τὰ ν. κύτταρα καὶ κυρίως τὰ Purkinje τοιαῦτα γενικῶς χάνουν πολὺ ἀπὸ τὴν οὐσίαν τοῦ Nissl καὶ ἐπιτρέπουσιν τὴν διήθησιν τῶν ὑπὸ χρωστικῶν κοκκίων καὶ σταγονιδίων λιπιδίου οὐσίας, τῆς λιποφουξίνης, περὶ ἧς ἀλλαχοῦ θὰ γίνῃ λόγος ἐκτενῶς, ἐνῶ ταυτοχρόνως ἐμφανίζονται κλινικαὶ ἐκδηλώσεις ποικίλου ἐντάσεως καὶ ἐλάττωσις τῆς λειτουργικῆς ἰκανότητος ὀλοκλήρου τοῦ ΚΝΣ.

Αἱ μεταβολαὶ εἰς τὰ εἰδικὰ τμήματα τοῦ ἐγκεφάλου, σχέσιν ἔχουσαι μετὰ τὴν δομὴν καὶ τῆς λειτουργίας, ὡς εὐἀριθμοὶ καὶ πολὺπλοκοὶ δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ ἀποτελέσουν ἀντικείμενον τοῦ παρόντος πονήματος. Γενικῶς, δύναται νὰ λεχθῆ, ὅτι μετὰ τὴν πρόοδον τῆς ἡλικίας, ἔχουσαν κατὰ τὰ ἤδη ἀναφερθέντα ὡς ἀ-

ποτέλεσμα τὴν ἐλάττωσιν τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ν. κυττάρων καὶ τὸν ἐνδοκυτταρικὸν ἐκφυλισμὸν, ἀκολουθοῦν λειτουργικαὶ διαταραχαὶ, μὲ βραδὺ ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ρυθμὸν, ἀλλὰ συνεχῶς ἐπεκτεινόμεναι εἰς ὅλα τὰ μέρη τοῦ ὀργανισμοῦ, σχέσιν ἔχοντα μὲ τὰς ἀντιδράσεις ἀνοσίας, τὴν προάσπισιν κατὰ τῶν ἐπιδράσεων τοῦ περιβάλλοντος, τὸν τρόπον συμπεριφορᾶς κλπ.

Εἰς τοὺς ΗΠ, οἱ ὁποῖοι παρουσιάζουν καὶ μεταβολὰς δραστηριότητος τοῦ θυρεοειδοῦς ἀδένος, παρατηροῦνται καὶ ψυχικαὶ διαταραχαὶ ἐκδηλούμεναι ὀπως καὶ εἰς τὸν ἄνθρωπον μὲ δυσκολίαν μαθήσεως καὶ ἀπώλειαν μνήμης. Ὡσαύτως παρατηροῦνται καὶ ἱστολογικαὶ ἀλοιώσεις εἰς τὴν οὐσίαν τοῦ ἐγκεφάλου καθὼς καὶ μεταβολαὶ εἰς τὸ θερμορυθμιστικὸν κέντρον, ἐκδηλούμεναι μὲ θερμοπλαστικὰς συσπάσεις.

Ὁ ἐγκέφαλος εἶναι δυνατὸν νὰ ὑποστῇ μεταβολὰς πολὺ πρὶν τοῦ γήρατος, παρὰ κατὰ τὴν διάρκειαν τούτου, ὡς ἀπεδείχθη τοῦτο ἀπὸ μερικὰς ἐρεῦνας εἰς τὰ ζῶα αἱ ὁποῖα ἐγένοντο σχετικῶς μὲ τὴν μέτρησιν τῆς ἱκανότητος τοῦ ἐγκεφάλου δι' ἐπιδόσεις εἰς τὰ διάφορα στάδια ἡλικίας. Σημειωτέον ὅτι ἐρευνᾶν εἰς τοὺς ποντικούς βοηθοῦν σήμερον διὰ τὴν ἐξεύρεσιν μεθόδων μετρήσεως τῶν μεταβολῶν τούτων εἰς τὸν ὑγιᾶ καὶ τὸν νοσοῦντα ἐγκέφαλον τοῦ ἀνθρώπου. Αἱ ἐρευνᾶν αὗται λαμβάνονται ἐκ τοῦ δεδομένου, ὅτι ἡ τοπικὴ κατανάλωσις γλυκόζης εἰς τὸν ἐγκέφαλον ἀντικατοπτρίζει τὴν κατάστασιν τῆς λειτουργίας τούτου. Ὁ ἀντικειμενικὸς σκοπὸς ἐρεύνης τοῦ ἀνθρώπου ἦτο νὰ μεγεθυνθοῦν ὑπὸ μορφήν ποσοτήτων, θέσεων καὶ ἐπακολουθῶν συμπεριφορᾶς αἱ μεταβολαί, αἵτινες δυνατὸν νὰ λάβουν χώραν εἰς τὰ τοπικὰ τοῦ ἐγκεφάλου τμήματα, παρὰ νὰ μετρηθῇ ἡ ὅλική κατανάλωσις γλυκόζης, τῆς μορφῆς ταύτης τοῦ ζακχάρου, τὴν ὁποίαν τὰ ὄργανα τοῦ σώματος μετατρέπουν εἰς ἐνέργειαν καὶ προϊόντα ἀχρήστων.

Εἰς ποντικούς ὀρισμένης γενεαλογίας, εἰς τοὺς ὁποίους τὰ χαρακτηριστικὰ φυσικῆς ἀποδόσεως καὶ συμπεριφορᾶς εἶναι τελειῶς γνωστά, ἡ κατανάλωσις γλυκόζης εὐρέθη ὅτι ἐλαττοῦται κατὰ 25-30% ἀπὸ τῆς ἡλικίας 3-12 μηνῶν καὶ οὐχὶ μετὰ ταῦτα. Ἡ τοπικὴ κατανάλωσις γλυκόζης ἡλαττώθη εἰς μερικὰ ἀλλὰ οὐχὶ εἰς ὅλα τὰ τμήματα τοῦ ἐγκεφάλου. Διὰ τῆς χρήσεως ραδιοισοτόπων εὐρέθη ἐλάττωσις εἰς ὅλας τὰς περιφερείας τοῦ μέσου ἐγκεφάλου μέχρι 40%, εἰς τὴν γέφυραν (pons) σχεδὸν 40% καὶ εἰς τὸν προμήκη μυελόν (medulla oblongata), 30%. Ἡ ἐλάττωσις εἰς τὸν προθάλαμον καὶ τὰ ἄλλα τμήματα ἦτο ἀνεπαίσθητος.

Τὰ ΗΖ, ὡς ἀπεδείχθη ἐκ τῶν ἐρευνῶν, εἶναι ἱκανὰ νὰ ἀναπληρώσουν τὴν πλημμελῆ λειτουργίαν τὴν ἐκ τῆς ἀπωλείας τῶν νευρικῶν κυττάρων προερχομένην. Ὡς γνωστὸν, ἡ βιολογικὴ βᾶσις διὰ τὴν ἱκανότητα πρὸς μάθησιν καὶ τὴν μνήμην προέρχεται ἀπὸ τὴν μοναδικὴν ἰδιότητα τῶν νευρικῶν κυττάρων τοῦ ἐγκεφάλου νὰ μεταβάλουν τὴν λειτουργίαν των. Οὐδεμία ἄλλη ὁμάς κυττάρων τοῦ σώματος ἔχει τὴν ἱκανότητα ταύτην, γνωστὴν μὲ τὸν ὄρον λειτουργικὴ πλαστικότης (functional plasticity). Αἱ διαταραχαὶ αὗται εἰς τοὺς γέροντας ἀποτελοῦν σοβαρὸν πρόβλημα, διότι ὁ ἐγκέφαλος τούτων εἶναι εὐαίσθητος εἰς τὴν ἀπώλειαν νευρικῶν κυττάρων. Ἡ ἀπώλεια αὕτη εἶναι μέρος τῆς «κανονικῆς» ἐπεξεργασίας τοῦ γήρατος καὶ τῶν παραπλευρῶν ἐπιδράσεων τῆς

ἀποπληξίας (stroke) τῶν ὄγκων τῆς γεροντικῆς ἀνοίας (dementia) καὶ παρομοίων διαταραχῶν. Εἰς τὸ ΝΙΑ, τὰ ἐκτελούμενα πειράματα ἐπὶ νέων καὶ ΗΖ ἔφερον στὸ φῶς ὅτι τόσον τὰ γηραιά ὅσον καὶ τὰ νεαρά ζῶα εἶναι δυνατόν ν' ἀναπληρώσουν τὴν λειτουργίαν τῶν ἀπωλεσθέντων ν. κυττάρων. Ἐκαστον τούτων, ὡς μέρος ἐνὸς συστήματος παρομοίου μὲ ἓν πολὺπλοκον δίκτυον ἐπικοινωνιῶν, δέχεται ὥσεις ἀπὸ χιλιάδας ἄλλων ν. κυττάρων καὶ ἕκαστον τούτων μὲ τὴν σειρὰν τῶν σχηματίζει συνδέσεις μὲ ἑκατοντάδας ἄλλων τοιούτων. Ὅταν μία ἢ πλείονες συνδέσεις τῶν ν. κυττάρων καταστραφῇ, τότε τὰ ὑπολειπόμενα κύτταρα, τὰ ὁποῖα διατηροῦν ἀκόμη τελικὰς συνδέσεις πρὸς ὠρισμένον ἀντικειμενικὸν σκοπὸν (target) κύτταρα, σχηματίζουν νέας τοιαύτας εἰς ἀντικατάστασιν ἐκείνων, τὰ ὁποῖα ἔχουν ἀπωλεσθεῖ. Ἡ ἐπεξεργασία αὕτη, γνωστὴ ὡς ἀντιδραστικὴ συναπτογένεσις (reactive synaptogenesis) ἢ ἰκανότης διὰ τὴν ἐκ νέου ἀνάπτυξιν ἐγκεφαλικῶν κυκλωμάτων, ἔχει ἤδη ἐπισημοποιηθεῖ πλήρως, δὲν ἦτο ὁμως γνωστὸν μέχρι πρότινος ὅτι τοῦτο λαμβάνει χώραν καὶ εἰς τὸν ἐγκέφαλον τῶν ΗΖ. Ἥδη ἔχει ἀποδειχθῆ ὅτι γηραλέοι ποντικοὶ ἡλικίας ἀντιστοίχου πρὸς τὴν τοιαύτην ἀνθρώπου ἄνω τῶν 80 ἐτῶν ἐκδηλώνουν παρόμοια σήματα. Ἐν τούτοις αἱ νέαι ἐπανασυνδέσεις εἶναι κατὰ πολὺ ἀσθενέστεραι ἀπὸ τὰς τῶν νεαρῶν ζώων καὶ μάλιστα, οὐχὶ σπανίως, σχηματίζονται ἐσφαλμένοι τοιαῦται μὲ τὰ ἤδη ὑπάρχοντα ν. κύτταρα, προκαλοῦσαι οὕτω ἀσυνήθη συμπεριφορὰν εἰς τὰ ζῶα. Ἡ αἰτία διὰ τὴν κανονικὴν ἢ ἐσφαλμένην σύνδεσιν εἶναι ἀκόμη ἀγνωστος. Ἡ διαπίστωσις αὕτη περὶ ἀντικαταστάσεως νεκρωθέντων ν. κυττάρων ὡς εὐνόητον τυγχάνη πρόκειται νὰ ἔχη σημαντικῶς εὐνοϊκὰ ἐπακόλουθα, ἐὰν εὑρεθοῦν τρόποι προωθήσεως τοῦ καταλλήλου τύπου κυττάρων ἀνανεώσεως εἰς τὸ νὰ ἐλαττώσῃ τὴν βλάβην τὴν προξενουμένην ἐκ τῶν ἀνωτέρω ἀναφερομένων παθολογικῶν καταστάσεων.

Ἐτέρα ἔνδειξις περὶ μερικῆς ἀποκαταστάσεως τῆς μεταξὺ τῶν κυττάρων ἐπικοινωνίας ἐκ τῆς καταστροφῆς ἐνίων τοιούτων, εἶναι καὶ τὸ γεγονός ὅτι ὁ ἵπποκάμπος, ἡ περιφέρεια αὕτη τοῦ ἐγκεφάλου, ἢ ὁποῖα ἐνομιζέτο ὅτι ἐμπλέκεται μὲ τὴν μᾶθσιν καὶ τὴν μνήμην, δύναται νὰ ἐπισκευασθῇ μόνος τοῦ μετὰ ἀπὸ καταφερθεῖσαν εἰς τοῦτο βλάβην. Πράγματι, μετὰ τὴν καταστροφὴν τῶν ν. κυττάρων καὶ εἰς τὴν περιφέρειαν τοῦ ἵπποκάμπου ποντικῶν, παρετηρήθη ὅτι τὰ γειτονικὰ ν. κύτταρα, ἀντὶ τοῦ ἀναμενομένου ἐκφυλισμοῦ τούτων, ἀνέπτυξαν παραδόξως, νέα ἀξόνια μὲ ἐμφανῆ προσπάθειαν συνδέσεώς των μετὰ τῶν μὴ βλαβέντων κυττάρων. Ἐξ ἴσου ἐνδιαφέρον ἦτο ὅτι τὰ ν. κύτταρα θηλέων ζώων ἐξέτεινον περισσοτέρας προεκτάσεις συνδέσεως ἀπὸ τὰς τῶν ἀρρένων τοιούτων. Πρὸς ἐξήγησιν τούτου προβάλλεται ἡ διαφορὰ ἐκθέσεως εἰς τὰς ὁρμόνας καὶ ἐπιδράσεις τούτων εἰς τὰ ν. κύτταρα τῶν δύο γενῶν ὡς καὶ ἡ ἰκανότης τούτων εἰς τὰ ἐνήλικα ζῶα νὰ προωθοῦν περισσότερον τὰς μεσοδιαστημικὰς προεκτάσεις των.

Προσπάθειαι διὰ τὸν σχηματισμὸν χάρτου δραστηριότητος τοῦ ἐγκεφάλου: Πρὸς ἐπίτευξιν τούτου ἐγένετο χρῆσις ραδιενεργοῦ γλυκόζης (2-dioxylucose ἢ 2-DG) πρὸς παρατήρησιν τοῦ ρυθμοῦ ἀπορροφήσεως τῆς κυρίως «καυσίμου» ταύτης ὕλης διὰ τὴν ἐντατικὴν λειτουργίαν τῶν κυττάρων τοῦ ἐγκεφάλου. Διὰ τούτου εὑρέθη ὅτι τὸ γῆρας συνοδεύεται μὲ ἠλαττωμένην δραστηριό-

τητα εις ειδικά τινα μέρη του έγκεφάλου. Διά την έρευναν ταύτην έχρησιμοποιήθησαν, άντι ποντικῶν, μικροί κυνηγητικοί σκύλοι (beagle), οί όποιοι με την ήλικίαν παρουσιάζουν κατά ένα τρόπον νευρικές διαταραχές υπενθυμιζούσας τās τοιαύτας τής γεροντικῆς ήλικίας (senility) του άνθρώπου. Έκ τής άνωτέρω έρευνης ευρέθη, ότι ή δραστηριότητα του έγκεφάλου ήλαττώθη εις όλα τά έξετασθέντα τμήματα. Μερικαί άπό τās μεγαλυτέρας λειτουργικάς έλαττώσεις συνδέονται και με την άπώλειαν τής αίσθητηρίου λειτουργίας και με άλλας διαταραχάς του κινητικού συστήματος τών άκρων. Καίτοι ή κατανάλωσις τής γλυκόζης ύπό του έγκεφάλου έλαττοῦται με την ήλικίαν εις τούς άνωτέρω σκύλους, ή περιφερειακή κατανομή πιθανῶς νά είναι συνδεδεμένη και με περιφερειακά άνεπαρκείας κατά την λειτουργίαν του έγκεφάλου. Η άνωτέρω έρευνα ειχεν περιορισθῆ εις την δομήν ολοκλήρου του έγκεφάλου και ουχι εις τά άτομικά νευρικά κύτταρα. Τελευταίως όμως, διά νέας τροποποιήσεως τής μεθόδου, τουτο κατέστη δυνατόν και διά την έξέτασιν ενός εκάστου ν. κυττάρου. Εις τὸ μαλάκιον *Limax maximus* διά τοιούτου εφεους έρεύνας γίνεται χρῆσις τριτίου (tritium) άντι C-14, και με αφυδάτωσιν του παρασκευάσματος πρό τής ψύξεως, πράγμα, όπερ επιτρέπει μεγεθύνσεις εικόνων προς άνάλυσιν, όχι μόνον δι' άπλῶ κύτταρα, αλλά και διά τόν πυρῆνα τούτων και τὸ πρωτόπλασμα. Έρευνα διά την δραστηριότητα του έγκεφάλου εγένετο και με ποντικούς έχοντας υπερπίεσιν και με άλλα ζῶα εις τά όποια έχορηγεῖτο λίθιον και άλλα νευρο-φαρμακευτικά παρασκευάσματα. Μάλιστα ή άνωτέρω μέθοδος εφηρμόσθη και εις τόν άνθρωπον, εν συνδυασμῶ με την χρῆσιν τής CAT τεχνικῆς περι ής εγένετο ήδη λόγος (εις άρθρο ήλεκτρ. ύπολογιστῶν), διά τής όποιας καθίσταται δυνατόν νά έξετασθῆ λεπτομερῶς ή έσωτερική άνατομική ύφή τών ιστῶν εκ τών επιταχυνόμενων ευκρινῶν 3-διαστατικῶν εικόνων.

Προσαρμογή τής άνωτέρω μεθόδου εγένετο και εις τούς πάσχοντας εκ τής γέροντ. άνοίας και τής νόσου του Alzheimer, προς έξέτασιν και παρακολούθησιν τών βιοχημικῶν έπεξεργασιῶν του έγκεφάλου. Πρός τουτο χρησιμοποιεῖται τὸ ισότοπον Fluorine-18, εις την θέσιν ενός τών ατόμων του υδρογόνου τὸ όποιον μεταθετικῶς φορτισμένα ήλεκτρόνια (positrons) εκπέμπουν γ-άκτινοβολίαν όταν τά ήλεκτρόνια συναντῶνται. Διά τής μεθόδου ταύτης, καλούμένης PET (positron Emission Tomography) γίνονται ειδικαί μελέται όπτικῶν και άκουστικῶν έπεξεργασιῶν του έγκεφάλου.

Λειτουργία του έγκεφάλου κατά τὸ γῆρας.

Έκ τών διαφόρων μεταβολῶν του ν. συστήματος παρατηρουμένων εις τούς γέροντας, ή ατομικότης, ή προσωπικότης (Personality) και ή διάνοσις άποτελοῦν, ως έλέχθη, τά βασικά χαρακτηριστικά, και ως εκ τούτου ταῦτα προκαλοῦν τὸ ενδιαφέρον του επιστημονικοῦ κόσμου. Έκ τών νεωτέρων έρευνῶν καθίσταται φανερόν, ότι τὸ λαϊκόν γνωμικόν ότι ὁ άνθρωπος μετά τινα ήλικίαν, λόγω μεταβολῶν, καθίσταται άδρανῆς, άνίκανος προς μάθησιν, δέν έχει σοβαρὰν βάσιν, τουλάχιστον γιά περιπτώσεις ατόμων ήλικίας κάτω τών 60 ετών. Έν τούτοις χρειάζεται νά έρευνηθῆ ὁ ρόλος τής κινητηρίου δυνάμεως προς μάθησιν και ὁ τοιούτος τών άλλων παραγόντων προσωπικότητος κατά την πορείαν τών έπεξεργασιῶν τούτων. Η εῦρεσις λύσεων εκ συναφῶν ζητη-

μάτων ως θά γίνη λόγος ἀλλαγῶν, ἐδημιούργησεν τὴν πεποίθησιν περὶ ὑπάρξεως λειτουργίας ἀντιλήψεως καὶ ἐνημερώσεως ἢ ὅποια φαίνεται ὅτι ἔχει σημαντικὴν δυναμικότητα. Τοῦτο ἀποτελεῖ προφανῶς διάκρισιν μεταξύ διανοητικοῦ ἐπιπέδου καὶ τῆς διανοητικῆς μαθήσεως.

Ὡς πρὸς τὴν σχέσιν προσωπικότητας καὶ μνήμης ἐκρίθη, ὅτι μερικαὶ ἐρευνᾶν ἔχουν τάσιν πρὸς ἐπιβεβαίωσιν ὅτι ἡ προσωπικότης τοῦ ἀτόμου παραμένει σταθερὰ εἰς οἰονδήποτε σημεῖον τῆς ἡλικίας. Τὰ ἀποτελέσματα ταῦτα φαίνεται νὰ δίστανται μὲ τὰς ἀπόψεις, ὅτι ἡ μεταβολὴ τῶν στοιχείων τῆς προσωπικότητος εἰς τὰ ΗΑ εἶναι μᾶλλον συνέπεια τοῦ κανονικοῦ γήρατος, παρά τὸ ἐπακόλουθον πιθανοῦς ἐκδηλώσεως ἐπεξεργασίας νόσων.

Εἰς μερικὰ ΗΑ ὁ ἐγκέφαλος δύναται νὰ ἀντιδράσῃ εἰς βλάβας, αἱ ὅποια λαμβάνουν χώραν εἰς οἰονδήποτε μέρος τοῦ σώματος, διὰ βραδείας ἀναπτύξεως λειτουργικῶν διανοητικῶν διαταραχῶν (dementia) ἢ δι' ἀφηνιδίας ἐμφανίσεως σημαντικῶν μεταβολῶν πνευματικῆς ἢ νευρικῆς καταστάσεως (delirium). Ὡς ἐκ τούτου φαίνεται νὰ εἶναι ἐξαιρετικῆς σπουδαιότητος διὰ τοὺς ὑγεινολόγους, τοὺς πολιτικούς προγραμματιστὰς καὶ τὰ κοινὰ ἄτομα, τὸ γεγονός ὅτι πολλαὶ ἰαταὶ φυσιολογικαὶ καὶ ψυχολογικαὶ καταστάσεις εἰς τοὺς γέροντας εἶναι δυνατόν νὰ προκαλέσουν διανοητικὰς διαταραχάς, αἱ ὅποια εἶναι δύσκολον νὰ διαγνωσθοῦν ἀπὸ ἀνιάτους τοιαύτας τοῦ ἐγκεφάλου. Ὡς ἐκ τούτου αὐτὰ δέον νὰ μὴ κρίνονται ἐπιπολαίως.

Νεαὶ ἐλπίδες βελτίσεως τῆς λειτουργίας τοῦ ἐγκεφάλου τῶν ἡλικιωμένων ἀτόμων ἐξεφράσθησαν ὑπὸ τῶν μεγαλύτερων ἐρευνητῶν τῆς γεροντολογικῆς ἐπιστήμης κατὰ τὴν τελευταίαν συνεδρίασιν τούτων (ἀρχὰς 1981). Εἰς ταύτην ἡμφισβητήθη ἡ ἀκρίβεια τοῦ ἀριθμοῦ τῶν 100.000 ν. κυττάρων, τῶν κατὰ τινὰς ὑπολογισμοῦς, καταστρεφομένων καθ' ἑκάστην εἰς τὸν ἐγκέφαλον τοῦ ἀνθρώπου μετὰ ἀπὸ τὴν περίοδον τῆς ἐνηλικιώσεώς του. Ἐρευνᾶν μὲ ποντικούς δὲν ἔδειξαν σημαντικὰς ἀπωλείας εἰς τὸν ἐγκέφαλον μετὰ ἀπὸ ἡλικίαν 100 ἡμερῶν (= νεαρῶν ἐνηλίκων ἀνθρ.) μέχρι τῆς τοιαύτης 650 ἡμερ. ἦτις θεωρεῖται, ὡς ἀρχὴ περιόδου γήρατος διὰ τοὺς ποντικούς. Ἀντιθέτως, παρατηρήθη ὅτι ἀπώλειά τις ν. κυττάρων ἔλαβεν χώραν πρὸ τῆς ἡλικίας τῶν 100 ἡμερῶν. Ὡσαύτως ἀνακοινώθη ὅτι τὸ βάθος τοῦ φλοιοῦ τοῦ ἐγκεφάλου τῶν ποντικῶν, ὅπερ δεικνύει τὸ πλῆθος τῶν συνδέσμων τῶν ἰνῶν, εἶναι δυνατόν ν' αὐξήσῃ εἰς οἰονδήποτε ἡλικίαν, ὅταν οὗτοι τεθοῦν εἰς «πλούσιον» περιβάλλον, μὲ πολλοὺς συντρόφους καὶ μὲ πλεονα ἀντικείμενα πρὸς ἐξάσκησιν καὶ ἀλληλοεπικοινωνίαν. Ἀκόμη ὁ ἐγκέφαλος τῶν ΗΠ ὑπὸ τὰς συνθήκας ταύτας ἔδειξεν αὐξήσιν τοῦ βάρους τοῦ φλοιοῦ μὲ περισσοτέρας τοῦ συνήθους δενδροειδεῖς ἐπεκτάσεις τῶν ν. κυττάρων. Εὐνόητον τυγχάνει, ὅτι ἡ αὐξήσις αὕτη μεταξὺ τῶν ΗΠ ἦτο μικροτέρα τῆς τοιαύτης τῶν νεαρῶν. Φαίνεται ὅτι οἱ ἐγκέφαλοι τῶν τελευταίων, ὅταν οὗτοι τοποθετηθοῦν εἰς πλούσιον περιβάλλον ἀνταποκρίνονται καλλίτερον εἰς τὰς ἐπιδράσεις τούτου. Βάσει τῶν ἀνωτέρω πιστεύεται ὅτι ὁ παράγοντας τοῦ περιβάλλοντος, ὅπως καὶ αἱ κοινωνικαὶ, πνευματικαὶ καὶ ἐκπολιτιστικαὶ συνθήκαι, αἱ διάφοροι ἀσκήσεις, τὰ παίγνια καὶ ἡ κατάλληλος διατροφή ἔχουν μεγάλην ἐπίδρασιν εἰς τὴν ἀνάπτυξιν τοῦ ἐγκεφάλου καὶ τὴν διάρκειαν κατὰ τὸ γῆρας ἱκανοποιητικῆς λειτουργίας τούτου. Τὸ γῆρας, ὡς

συμπέρασμα τῶν ἐν λόγῳ ἐρευνητῶν εἶναι δυνατόν νά μὴ ἔχει τὰς ἐκφυλιστικὰς ἐπιδράσεις ἐπὶ τῆς φυσιολογικῆς λειτουργίας τοῦ ἐγκεφάλου, τὰς ὁποίας ἐρευνηταὶ τινες ἐξέφρασαν κατὰ τὸ παρελθόν.

Ἀποτελέσματα λειτουργίας ἐγκεφάλου ἐκ τῆς ἐρεύνης τοῦ ΝΙΑ.

Ἐν σχέσει μὲ τὴν κυκλοφορίαν καὶ τὸν μεταβολισμόν εἰς τὸν ἐγκέφαλον τοῦ ἀνθρώπου, τὰ ἀποτελέσματα τῆς ἐρεύνης τοῦ ΝΙΑ δὲν ἐδειξαν σημαντικὸν συσχετισμὸν μεταξὺ τούτων καὶ τῆς ἡλικίας ἐκ τῆς διάρκειας τῆς ζωῆς per se. Οὕτω εἰς τὰ άτομα τῆς κατ. I ἡ ροὴ τοῦ αἵματος καὶ ἡ εἰς ὀξυγόνον κατανάλωσις δὲν διέφερον σημαντικῶς ἀπὸ τὰς ἀξίας, τὰς παρατηρηθεῖσας εἰς τοὺς νεαροὺς ἀνηλίκους (κατ. II), ἐνῶ εἰς τοὺς γέροντας τῆς κατ. Ia, (μὲ ἐλαφρὰς ὑποσυμπτωματικὰς καταστάσεις κυρίως ἀγγειακοῦ τύπου) παρετηρήθη σημαντικὴ ἐλάττωσις τῆς ροῆς τοῦ αἵματος περίπου κατὰ 10-16%. Ἡ κατανάλωσις ὀξυγόνου ὡσαύτως ἔχει τάσιν πρὸς ἐλάττωσιν, ἂν καὶ οὐχὶ εἰς βαθμὸν στατιστικῶς βεβαιωθέντα. Ἐν τούτοις τ' ἀποτελέσματα ταῦτα δὲν ἀναιροῦν ἀντίθετα τοιαῦτα εὐρεθέντα ὑπὸ ἄλλων ἐρευνητῶν. Ἡ ἀντίθεσις αὕτη πιθανῶς νά ὠφείλετο, ὡς λέγεται εἰς τὸ δ,τι ἡ ἐκλογή τῶν ἀτόμων τῶν ὁμάδων ἦτο αὐστηροτέρα καὶ ὡς ἐκ τούτου αὐταὶ νά μὴ ἀντιπροσώπευον πλήρως ἐκεῖνας, ἐφ' ὧν ἐγένετο ἡ ὑπὸ τῶν ἄλλων ἐπιστημόνων ἐρευνα.

Ἡ τάσις τοῦ ὀξυγόνου εἰς τὰς φλέβας τοῦ ἐγκεφάλου, ἦτις ἀντανακλᾷ καὶ τὴν τοιαύτην τοῦ ὀξυγόνου εἰς τοὺς ἴστους τούτου, εἶχεν κλίσιν πρὸς κατώτερα ἐπίπεδα -καὶ τοῦτο μόνον εἰς τοὺς ἐξ ἀρτηριοσκληρώσεως πάσχοντας (κατ. Ia)- ἐν συγκρίσει πρὸς τοὺς ὑγιεῖς γέροντας (κατ. I). Ἡ ἐλάττωσις αὕτη εἰς τὴν ὁμάδα κατ. Ia ἦτο σημαντικὴ καὶ ἐβεβαιώθη στατιστικῶς. Ἐξ ἄλλου, σημαντικὴ διαφορὰ (στατιστικῶς ἐπιβεβαιωθεῖσα) ὡς πρὸς τὴν ἐλάττωσιν τῆς χρήσεως τῆς γλυκόζης τοῦ ἐγκεφάλου παρετηρήθη ὡσαύτως εἰς τοὺς γέροντας τῆς κατ. Ia. Τὰ δεδομένα ταῦτα δεικνύουν τὴν ὑπαρξίν κυκλοφοριακῆς ἀνεπαρκειᾶς ἢ καταστάσεως ἀνοξαιμίας (hypoxia), εἰς τὸν ἐγκέφαλον, ἀκόμη καὶ μὲ ἐλαφρὰ ἀρτηριοσκλήρωσιν καὶ ὅτι ταῦτα ἐν εἶναι τὸ ἀποτέλεσμα χρονολογικοῦ γήρατος per se, ἀλλὰ μᾶλλον τὸ τοιοῦτον τῆς ἀνωτέρω καταστάσεως, ἦτις μετὰ τὴν ἀρχικὴν ἀνεπάρκειαν κυκλοφορίας τοῦ αἵματος καταλήγει εἰς δευτερεύουσαν ἐλάττωσιν τοῦ ρυθμοῦ τοῦ μεταβολισμοῦ τοῦ ἐγκεφάλου. Μὲ ἄλλους λόγους ἢ ἀρτηριοσκλήρωσις ἐκρίθη ὡς ὑπαίτιος διὰ τὴν ἀνωτέρω ἀνεπαρκῆ λειτουργίαν τοῦ ἐγκεφάλου.

Ἐκτὸς περιπτώσεων ὑπογλυκαιμίας, ἡ ποσότης καταναλώσεως ὀξυγόνου καὶ τῆς χρήσεως γλυκόζης ποικίλλουν μαζί. Μάλιστα, ὡς τινὲς διατείνονται, θὰ ἦτο πράγματι παράξενον, εἰάν ἡ τυχὸν εὐρεσις ἐλείμματος παρὰ τοὺς ἀκριβεῖς ὑπολογισμοὺς διὰ τὸν καθορισμὸν τῆς χρησιμοποιουμένης γλυκόζης δὲν θὰ ἀπετέλῃ τὸν πλέον ἀσφαλῆ δείκτην ἀλλαγῆς εἰς τὸν ρυθμὸν τοῦ ἐγκεφαλικοῦ μεταβολισμοῦ μὲ τὴν ἡλικίαν. Κανονικῶς, ποσότης τις γλυκόζης ἐλαφρῶς μεγαλύτερα χρησιμοποιεῖται εἰς τὸν ἐγκέφαλον ἀπὸ ὅ,τι υπολογίζεται συνήθως διὰ τὴν κατανάλωσιν τοῦ ὀξυγόνου εἰς τοῦτον καὶ τοῦτο βεβαίως μὲ τὴν προϋπόθεσιν πλήρους ὀξειδώσεως τῆς γλυκόζης εἰς $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$. Ἡ τύχη τῆς ἐπὶ πλέον καταναλισκομένης ποσότητος τῆς γλυκόζης δὲν ἔχει ἀκόμη ἐξακριβωθῆ.

Τὸ ἔγκεφαλογράφημα (EEG) ὑφίσταται μεταβολὰς μὲ τὴν ἡλικίαν ἀκόμη καὶ μὲ ἀπουσίαν φυσικῶν νόσων. Οὕτω τὰ EEG εἰς τοὺς γέροντας κατ. I καὶ Ia διέφερον εὐκρινῶς ἀπὸ τὰ τοιαῦτα εἰς τὴν ὁμάδος κατ. II. Αἱ σημειωθεῖσαι εἰς τὸ EEG μεταβολαὶ συνίσταντο κυρίως εἰς συστροφὰς (Wiggles) μὲ ἀλλαγὴν εὔρους καὶ τάσιν πρὸς βραδυτέραν ἐνεργητικότητα εἰς τὸ φάσμα συχνότητος. Μάλιστα εἰς τὴν ὁμάδα κατ. Ia τὰ EEG ἔδειξαν σημεῖα βραδείας ἰχνογραφῆσεως. Ἐκ τῆς μελέτης ταύτης ἐμφαίνεται, ὅτι ἡ ἠλεκτρικὴ δραστηριότης τοῦ ἔγκεφάλου ὑφίσταται μεταβολὰς μὲ τὴν ἡλικίαν, ἀνεξαρτήτως τῆς ὑπάρξεως ἢ οὐ φυσικῶν νόσων.

Ἐκ τῆς ὀλοκληρωτικῆς ἐξετάσεως τῶν ἀποτελεσμάτων τῆς ἐρεῦνης ταύτης καθίσταται ἐμφανές, ὅτι ὁ ἔγκεφαλος ὑφίσταται μεταβολὰς, συνεπιεία χρονολογικοῦ γήρατος *per se*, περισσότερο ἐμφανῶς ἐκδηλουμένης μὲ τὴν ἠλεκτρικὴν δραστηριότητα παρὰ εἰς τὴν κυκλοφορία ἢ τὸν μεταβολισμὸν τούτου. Ἐν τούτοις εἰς περίπτωσιν ἀρτηριοσκληρώσεως αἱ παθολογικαὶ ἀλλοιώσεις ὡς καὶ τὸ ἀγγειακὸν σύστημα καθίστανται ὁ ρυθμιστὴς τῆς ἐλαττώσεως τῆς λειτουργίας τοῦ ἔγκεφάλου μὲ τὴν πρόοδον τῆς ἡλικίας.

Ἐκ παραλλήλου διεπιστώθη ὅτι τὰ HA ἔχουν μεγαλύτερας δυσκολίας εἰς τὸ νὰ παρακολουθοῦν ταυτοχρόνως δύο συνομιλίας, διαβιβαζομένης διὰ δύο διαφόρων ἀκουστικῶν, ἐν συγκρίσει μὲ τὴν παρακολούθησιν μιᾶς μόνης τοιαύτης. Αἱ μετρήσεις αὗται ἀκουσμάτων καὶ μνήμης διακουστικῶν δεικνύουν ἐν διαφορετικῶν πρότυπον ἐν σχέσει μὲ τὴν ὑγίαν, ὅπερ πιθανῶς ἀντικατοπτρίζη διάφορον τρόπον περιφερειακῆς ἢ κεντρικῆς ἐπιδράσεως ὑπὸ τῶν νόσων τοῦ γήρατος.

Ἡ ψυχοκινητικὴ (Psychomotor) ταχύτης καὶ τῶν 2 ὁμάδων (κατ. I καὶ Ia) εὐρέθη ὅτι δὲν διέφερον κατὰ πολὺ μεταξὺ τῶν, ἂν καὶ ἦτο σημαντικῶς βραδύτερα ἀπὸ τὴν τοιαύτην τῶν ἀτόμων ὁμάδος κατ. II.

Ἀγγειοκαρδιακαὶ Νόσοι καὶ Διανοητικὴ Κατάπτωσης μὲ τὴν Ἠλικίαν:

Καθ' ὃν χρόνον συνεχίζονται αἱ συζητήσεις κατὰ πόσον ἡ ἐνσυνείδητος συμπεριφορὰ καὶ ἡ εὐφύια κανονικῶς ἐλαττοῦνται μὲ τὸ γῆρας, αἱ σχετικαὶ ἐρευναι κατέδειξαν ὅτι ἄτομα μὲ ἡμιπληγίας, ἀρτηριοσκληρώσιν κλπ. ἦσαν ἐκεῖνα, τὰ ὁποῖα ἐκρίθησαν ἀκατάλληλα διὰ περαιτέρω μελέτην καὶ ἐγένετο σύστασις εἰς αὐτὰ ν' ἀποσυρθοῦν ἀπὸ τὰ ὑπόλοιπα τοιαῦτα εἰς τὴν ὁμάδος ἐρεῦνης, τῆς ἀποσκοπούσης τὸν καθορισμὸν τῆς ἰκανότητος καὶ τῆς ταχύτητος πρὸς διανοητικὰς ἐπιδόσεις. Ἐν τούτοις ἄτομα μὲ ὑψηλὴν πίεσιν παρέμεινον μέχρι τέλους εἰς τὴν ἐρευναν, χωρὶς νὰ παρυσιάσουν σοβαρὰς μεταβολὰς, ἀποτελέσμα ὅπερ ἐπιβεβαιεῖ, ὅτι ἡ ἐλαφρὰ πίεσις πιθανὸν νὰ διατηρῆ κάπως τὴν διανοητικὴν λειτουργίαν τοῦ ἔγκεφάλου τῶν γερόντων. Δυστυχῶς ἡ μελέτη αὕτη δὲν ἦτο πλήρης καὶ διάφορα ἐρωτήματα παραμένουν ἀναπάντητα. Τοῦτο, ὡς εἶναι ἐπόμενον δίδει τὴν εὐκαιρίαν διὰ τὴν συνέχισιν τῶν ἐρευνῶν πρὸς ἐξεύρεσιν τῆς πραγματικότητος.

Αἱματικὸς Φραγμὸς τοῦ ἔγκεφάλου: Αἱ γνωσταὶ μεταβολαὶ εἰς τὸ ΚΝΣ τῶν ζώων καὶ τῶν ἀνθρώπων δὲν ἀποκλείεται νὰ προκαλοῦνται καὶ διὰ τῆς βλάβης τοῦ ἔγκεφαλικοῦ φραγμοῦ τοῦ αἵματος, ὅστις περιορίζει τὴν ἀνταλλαγὴν τῶν ὕδατοδιαλυτῶν οὐσιῶν (φαρμάκων καὶ πρωτεϊνῶν) μεταξὺ τοῦ αἵμα-

τος και του εγκεφάλου. Είς τους ποντικούς δια του τρόπου τούτου εδρέθη ότι τα αιμοφόρα αγγεία του εγκεφάλου παρέμεινον άθικτα παρά τας ΣΓ μεταβολάς τας λαμβανούσας χώραν εις τούτον. Έν τούτοις μερικοί διατείνονται, ότι είναι άκόμη πρόωρον να διαπιστωθή το τι ακριβώς συμβαίνει κατά το γήρας, ήτοι, εάν οι γηράσκοντες οργανισμοί αντιδρούν προοδευτικώς κατά των φαρμάκων, τα όποια επιδρούν επί του ΚΝΣ, δεδομένου ότι ταυτα υπό κανονικάς συνθήκας, δέν φαίνεται να είναι τοξικά. Με άλλους λόγους δέν είναι γνωστόν, εάν το άποτέλεσμα τούτο όφείλεται εις την αύξησιν της εισόδου και της κατακρατήσεως του φαρμάκου έντός του εγκεφάλου ή εις την αλλοίωσιν της ευαισθησίας τούτου εις μιάν καθορισμένην πυκνότητα του φαρμάκου. Έν πάση περιπτώσει ή μελέτη του τρόπου της άλληλεπιδράσεως των κυττάρων του εγκεφάλου έν σχέσει με την λειτουργίαν του ΚΝΣ, τας νόσους και το γήρας καθίστανται σήμεραν ευκολώτερον παρ' ό,τι τούτο ήτο κατά τό παρελθόν.

Μιά τεχνική δι' άσφαλές, προσωρινόν και αντιστρεπτόν (reversible) άνοιγμα του εγκεφαλικού φραγμού, ήτις διευκολύνει την βασικήν έρευναν του γήρατος εις τα ζώα, κατέστη δυνατή τελευταίως δια της γεφυρώσεως τούτου. Έξ αυτού άπεδείχθη ως ανακριβής ή υπόθεσις του ότι το γήρας του εγκεφάλου όφείλεται εις την είσοδον επιβλαβών αντισωμάτων κατά μήκος του εκφυλιζόμενου αιματικού φραγμού του εγκεφάλου.

Έπιπλοκαί ΚΝΣ κατά το γήρας

Είναι γνωστόν, ότι κατά την διάρκειαν του γήρατος του ανθρώπου είναι δυνατόν να έμφανισθει μιá λίαν σοβαρά έπιπλοκή, ή οδτω καλουμένη γεροντική άνοια (ΓΑ) ή παραφροσύνη (senile dementia) χαρακτηριζόμενη με σωματικήν και πνευματικήν αδυναμίαν, ευερεθιστικότητα, ελάττωσιν ευθυμίας και ίκανότητος δια μαθηματικούς ύπολογισμούς κλπ. Άν και δια μέσου του χρόνου, άρκετά έρευναι έχουν εκτελεσθή έν τούτοις ή κατανόησις της αίτίας της νόσου ταύτης και ή κλινική δυνατότης δια την θεραπείαν της δέν έχουν προωθηθή πολύ περισσότερον από ό,τι αύται ήσαν πρό 30 έτών. Η αίτία δια την έλλειψιν σημαντικής προόδου επί των συναφών ζητημάτων ταύτης όφείλεται εις το ό,τι ή κατάστασις αύτη δέν είναι δυνατόν ν' αναστραφή, ή διάγνωσις της άποδεικνύεται δύσκολος ή άβεβαία και ή πρόγνωσις δέν είναι έλπιδοφόρος. Το γεγονός τούτο ως εικός προκαλεί άπογοήτευσιν και μοιρολατρικήν συμπεριφοράν εκ μέρους των έρευνητών, και ως εκ τούτου, όλίγοι τούτων άποφασίζουν να ασχοληθοϋν με την λύσιν ένός τόσοσν δυσκόλου προβλήματος.

Η κατάστασις αύτη της ΓΑ συνήθως έχει τάσιν προς προοδευτικήν επιδείνωσιν και τούτο άσφαλώς αυξάνει το βάρος της φροντίδος των οικογενειών των θυμάτων των επαγγελματικών υγειονολόγων και της κοινωνίας έν γένει. Ό διαφωτισμός επί των διαφόρων άπόψεων, ως προς τον ρόλον των μορφολογικών μεταβολών ή άνωμαλιών έν σχέσει με τας λίαν άνεπιθυμήτους διαταραχάς της διανοητικότητας και της προσωπικότητας, των εκ της τριαύτης καταστάσεως κατεχομένων άτομων, δυστυχώς, ως έλέχθη, δέν είναι άκόμη πλήρης.

Συνήθως ως διαγνωστικόν μέσον της ΓΑ χρησιμοποιείται ή ραδιογραφική

μορφολογία του έγκεφάλου και ειδικότερον ο βαθμός της άτροφίας τούτου ως και ή καταφανής εν μέρει συρρίκνωσις των έλικων των ήμισφαιρίων. Ώσαύτως, τὰ εύρισκόμενα εκ τής άγγειογραφήσεως και τής ύπερηχογραφίας χρησιμοποιοϋνται προς σύγκρισιν μετά των κανονικών τιμών. Ήπειδή όμως, κατά παράδοξον τρόπον, αί γνώσεις τής σήμερον δέν είναι άρκεταί, σχετικώς με τον βαθμόν τής έμπτυχώσεως του έγκεφάλου κατά την γεροντικήν ήλικίαν, είναι δύσκολον, ως έλέχθη, νά διακρίνη τις πάντοτε κλινικώς ή εργαστηριακώς καταστάσεις μεταξύ του κανονικού και του παθολογικού τούτου γήρατος.

Ώς είναι γνωστόν, τό βάρος του έγκεφάλου του ανθρώπου φθάνει εις τό κατακόρυφο μεταξύ 14-20 ετών και αρχίζει νά έλαττωται κατά 6-7% μεταξύ 25-70 ετών, κατά 8-9% εις ήλικίαν 80-90 ετών. Έν τούτοις, εις περίπτωσιν άσυνήθους έμφανους άτροφίας τούτου πιστεύεται ότι τούτο όφείλεται ως επί τό πλείστον εις άρτηριοσκληρώσιν μάλλον παρά εις αυτήν καθ' έαυτήν την επίδρασιν του γήρατος. Ώσαύτως άμφισβητείται κατά πόσον τό μέγεθος των έγκεφαλικών κόλπων (ventricles) αυξάνει και κατά πόσον ή περίοδος τής έμπτυχώσεως τούτου αρχίζει μεταξύ του 35ου και 45ου ή και άκόμη του 60ου.

Ήδιαιτέρως, ή άτροφία του φλοιού του έγκεφάλου, φαίνεται νά εύρίσκεται εις μεγαλύτερον συσχετισμόν με την ήλικίαν παρά ή διεύρυνσις των κόλπων αυτού. Η εξέτασις του έγκεφάλου γερόντων άνω των 60 ετών, πασχόντων εκ ΓΑ διά τής ήδη γνωστής CAT μεθόδου, απέδειξεν ότι ύπάρχει πραγματικώς συσχετισμός τις μεταξύ τής άνωτέρω παθήσεως και του βαθμού τής άτροφίας του έγκεφάλου. Τούτ' αυτό παρατηρήθη και διά τής μεθόδου έγκεφαλογραφήσεως. Ο συσχετισμός όμως ούτος παρουσιάζει και άτομικάς διαφοράς ή εξαιρέσεις και διά τούτο τό αξιόπιστον τής μεθόδου ταύτης δέν είναι άπόλυτον, άν ληφθή ύπ' όψιν ότι ύπάρχουν πολλαί περιπτώσεις άτομων με άτροφίαν του έγκεφάλου, χωρίς νά έχουν και κλινικά συμπτώματα ΓΑ.

Ο συσχετισμός των παθήσεων των αίματοφόρων άγγείων τής ΓΑ έχει μελετηθή κάπως καλλίτερον. Φαίνεται, ότι αί άλλοιώσεις αί προκαλούμεναι έξ ισχαιμίας συμβάλλουν εις την ανάπτυξιν τής παθήσεως ταύτης, κυρίως εις τά πολυ ήλικιωμένα άτομα. Ούτω σειρά έξ έλαφρών ύποκλινικών περιστατικών ισχαιμίας, είναι δυνατόν νά προκαλέσουν άνοξίαν ή νέκρωσιν άριθμού τινός νευρικών κυττάρων, άνευ εκδηλώσεων παθολογικώς άναγνωριζομένων, έμφράξεων ή κλινικώς διαγνωσίμου άποπληξίας (shocks). Βεβαίως εκ τούτου δέν αποκλείεται ή δυνατότης σχηματισμού πλειόνων έμφράξεων, ουχί άσυνήθων εις την ΓΑ, με άμφιβόλους όμως κλινικάς εκδηλώσεις.

Τό ζήτημα όπερ έχει μεγάλην διά τον κτηνίατρον σημασίαν, εκτός βεβαίως τής έρευνητικής τοιαύτης, είναι και αί δι' άτυπικών ή βραδείας ένεργείας ίων προκαλούμεναι παθήσεις άλλης μέν αίτίας και ήλικίας προσβολής αλλά παρομοίων εκδηλώσεων του ΚΝΣ εις τον άνθρωπον, και ή ύπαρξις παρεμφερών παθήσεων εις τά ζώα. Εις την ομάδα των ίων τούτων, ως ό ίός τής μεταδοτικής σπογγώδους έγκεφαλοπαθείας (Kuru και ό τοιούτος τής Creutzfeldt - jakob CF-J) νόσου των ανθρώπων, έχουν τοποθετηθή ως γνωστόν και οί ίοι τής φουσαλλώδους έγκεφαλομυελίτιδος των προβάτων (Scrapie) και τής μεταδοτικής έγκεφαλοπαθείας των ικτιδων. Αί προοδευτικά αυτά νόσοι,

έχουν, ως γνωστόν αρκετάς κοινάς κλινικάς εκδηλώσεις (άταξιας) και παρεμφερείς ιστολογικάς αλλοιώσεις του έγκεφάλου (διάχυτον άπώλειαν και φυσαλοειδή έκφυλισμόν τών ν. κυττάρων όπως τουτο παρατηρείται κυρίως εις τήν Scrapie, και σπογγώδη κατάστασιν με έκφυλιστικάς πλάκας και με άμυλοειδές περιεχόμενον εις τό παρέγχυμα). Πειραματικώς ή CF-j νόσος δύναται να μεταδοθή εις τόν χιμπατζήν και τούς άλλους πιθήκους του παλιού και νέου κόσμου, ως και εις τινα οικιακά ζώα (γάτα, ίνδοχοιρίδιον και έπίμυον). Δυστυχώς ή εξαιρετικώς μακρά έπώασις (18-38 μηνών) καθιστά τήν διάγνωσιν ταύτης ήττον πρακτικήν. Ώσαύτως ή Scrapie του προβάτου, ή έγκεφαλοπάθεια τών ίκτιδών είναι δυνατόν ν' άναπαραχθούν πειραματικώς και δι' ένοφθαλμισμοú εις τόν έπίμυον.

Ή προοπτική του μέλλοντος, όσον άφορά τό γήρας και τήν ένίστε άκολουθοúσαν τουτο ΓΑ έμφανίζεται ως άκρως ένδιαφέρουσα. Ήδη, μία λίαν όγκώδης βιβλιογραφία συσσωρεύεται κατ' έτος εις τά ίατρικά περιοδικά όλου σχεδόν του κόσμου, καθ' όν χρόνον οι έρευνηται προσπαθοúν να κατανοήσουν καλλίτερον τόν μηχανισμόν τών έπεξεργασιών του γήρατος και παραμένουν με τήν έλπίδα ότι θα δυνηθοúν μιάν ήμέρα να σταματήσουν τουλάχιστον άν όχι να προλάβουν, τήν έμφανισιν του γήρατος και ούτω να εξαφανίσουν κάπως τήν τελευταίαν άνεπιθύμητον ταύτην περίοδον τής καταρρέυσεως του σώματος.

Έτέρα νοσηρά κατάστασις, ένίστε συγχιόμενη με τήν άνωτέρω διαταραχήν είναι και ή νόσος του Alzheimer, ή άλγεινή αυτη κατάσταση τής γεροντικής ήλικίας ήτις χαρακτηρίζεται με διαταραχάς διανοήσεως, μυρίως μνήμης και προσανατολισμοú. Λόγω του σταθερώς άυξανόμενου αριθμού τοιούτων περιστατικών εις τούς γέροντας ή νόσος αυτη άποτελεί τήν σήμεραν μέγα πρόβλημα υγείας. Αί σχετικαί μεταβολαί περιορίζονται εις τάς πρώτας ίνας τών νευρικών κυττάρων του έγκεφαλικού φλοιού με άποτέλεσμα τήν συσσώρευσιν νευροϊνικών έμπλεγμάτων. Τα νηματοειδή ταυτα συμφύρματα ίνών συνοδεύονται με τάς άνωτέρω κλινικάς εκδηλώσεις και άλλους τοιαύτας του ν. συστήματος, καίτοι τά τοιαυτα έμπιλέγματα ν. ίνών είναι δυνατόν να παρατηρηθοúν άκόμη και εις 50% υγιών άτομων. Σημειωτέον ότι αί νευροϊνικαί αλλοιώσεις εις τά ζώα διαφέρουν μορφολογικώς άπό τάς τοιαύτας τών ανθρώπων πασχόντων εκ τής τοιαύτης νόσου.

ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

Τό γήρας, ήτοι τό σύνολον τών μεταβολών τής δομής και λειτουργίας του σώματος, άπό τής βιολογικής ώριμάνσεως μέχρι τής τελικής καταρρέυσεως τουτου, άποτελεί πολυσύνθετον πρόβλημα με τάς πλέον δυσκόλους έπιστημονικάς προκλήσεις. Εις τήν παροúσαν μελέτην αί μεταβολαί του σώματος άναφέρονται μόνον εις τάς χαρακτηριστικάς εκδηλώσεις τάς έμφανιζόμενας κατά τήν τελευταίαν περίοδον τής ζωής και ξεχωριζόμενας κατά τό δυνατόν άπό τάς συνήθεις του γήρατος νόσους. Άπό τής άρχής τής μετρήσεως του χρόνου τό γήρας άπασχόλησεν τήν σκέψιν του ανθρώπου και ή ιστορία τής ανθρωπό-

ητος αναφέρει ονόματα μεγάλων θρησκευτικῶν ἡγητόρων καὶ ἄλλων ἐπιφανῶν ἀνδρῶν οἱ ὁποῖοι ἐξῆσαν μέχρι βαθυτάτου γήρατος, χωρὶς νὰ χάσουν τὰ φυσικὰς καὶ πνευματικὰς τῶν ἱκανότητας. Τὸ ἀναφερόμενον παράδειγμα τῆς ζωῆς τοῦ Σοφοκλέους καὶ ἄλλων νεωτέρων μακροβίων ἀνδρῶν πείθει πλήρως περὶ τῆς δυναμικότητος τῆς ζωῆς τοῦ ἀνθρώπου.

Μὲ τὴν ἴδρυσιν τοῦ Γεροντολογικοῦ Ἰνστιτούτου τοῦ Basel (1957) καὶ τοῦ Ἐθνικοῦ Ἰνστιτούτου Γεροντολογίας (1974) ἢ NIA τῶν ΗΠΑ, μιὰ νέα ἐποχὴ ἀνέτειλεν διὰ τὴν μελέτην καὶ ἐρευναν πρὸς λύσιν τῶν προβλημάτων τοῦ γήρατος. Πρὸς τὸν σκοπὸν τοῦτον τὸ Ἄμερ. Κράτος ἀνέπτυξεν ἀνεξαντλήτους πηγὰς ζωϊκοῦ πληθυσμοῦ διὰ τῆς καλλιέργειας μικροοργανισμῶν (in vitro καὶ in vivo) καὶ ἄλλων μέσων ἀναπαραγωγῆς διατηρήσεως πειραματοζῶων εἰς τὰ ἐκ τοῦ ὥς ἄνω Ἰνστιτούτου ἐξαρτώμενα ἰδρύματα ἐρεύνης, λειτουργοῦντα ἀξιοπαίνως ὑπὸ τὴν διεύθυνσιν καὶ καθοδήγησιν ἐπιτελείου κτηνιάτρων.

Πρὸς καλλιτέραν κατανόησιν τῶν διαφορῶν τοῦ γήρατος ζητημάτων περιλαμβάνονται στοιχεῖα διὰ τὸν καθορισμὸν τῆς διαρκείας τῆς ζωῆς, ζῶων καὶ ἀνθρώπων, τὰ ὄρια τῆς περιόδου ταύτης καὶ τῆς ἐφαρμογῆς τῆς νεωτέρας τεχνικῆς, τῆς racimization, βασιζομένης ἐπὶ τῆς διὰ τοῦ χρόνου μεταβολῆς τῆς ὕψους τῶν σταθερῶν πρωτεϊνῶν τοῦ σώματος ἀπὸ τῆς L- εἰς τὴν D- διαμόρφωσιν. Ἐκτὸς τῶν γνωστῶν μεταβολῶν μὲ στόχον τὸ δέρμα καὶ τὰ ἄλλα ἐξωτερικὰ μέρη τοῦ σώματος, ἀναφέρονται καὶ αἱ ἱστοπαθολογικαὶ καὶ ἄλλου εἶδους ἀλλοιώσεις αἱ λαμβάνουσαι χώραν εἰς τὸ ἦπαρ, τοὺς νεφροὺς, τοὺς ὄρχεις, τὰς ὠσθήκας μετὰ τῶν λειτουργικῶν τῶν μεταβολῶν, τοὺς σκελετικούς μῦς μὲ τὰς κινητικὰς τῶν διαταραχὰς, ὀφειλομένας οὐχὶ σπανίως εἰς μεταβολὰς τοῦ ΚΝΣ, τοὺς πνεύμονας, τὴν καρδίαν, τὰ ὀστᾶ, τὸ αἷμα κλπ. Σχετικῶς πρὸς τοῦτο δύναται νὰ λεχθῆ, ὅτι εἰς τὰ περισσότερα στοιχεῖα τοῦ αἵματος δὲν παρατηροῦνται ἀξιόλογοι μεταβολαί, ἐξαρτώμεναι ἐκ τῆς ἡλικίας. Ἀντιθέτως, ἐπειδὴ μὲ τὴν πάροδον ταύτης, συχνὰ ἐπισυμβαίνουν παθήσεις, ὑπάρχει ἢ πιθανότης ὅτι τὰ ἀντιφατικὰ ἀποτελέσματα, τὰ ἐκ διαφορῶν ἐρευνῶν ἐπιτευχθέντα, μὲ ἀσυνήθεις τιμὰς, ἐν σχέσει μὲ τὰ διάφορα στοιχεῖα τοῦ αἵματος, ὀφείλονται μᾶλλον εἰς παθολογικὰς καταστάσεις μὴ συνδεόμενας per se μὲ τὸ γῆρας. Εἰς τὴν περιλαμβανομένην μελέτην τοῦ NIA ἐπὶ ὑγιῶν γερόντων (κατ. I) καὶ τοιοῦτων πασχόντων ἐξ ἐλαφρῶν παθήσεων τοῦ κυκλοφοριακοῦ συστήματος (κατ. Ia) μὲ συγκρίσεις μὲ τὴν 3ην ὁμάδα ἐξ ὑγιῶν νέων (κατ. II), ἀναφέρονται διαφοραὶ κυρίως ὡς πρὸς τὸν χρόνον καθιζήσεως τοῦ αἵματος μὲ αὐξήσιν τούτου εἰς τοὺς κατ. I γέροντας. Ὡσαύτως, ἐκτὸς ἄλλων μικρῶν διαφορῶν παρετηρήθη καὶ ἐλάττωσις τῆς εἰς δευγόνον κορέσεως τοῦ ἀρτηριακοῦ αἵματος εἰς τοὺς Κατ. I γέροντας, μιὰ ἔνδειξις θετικοῦ συσχετισμοῦ τούτου μὲ τὴν ἡλικίαν παρὰ μὲ τὴν ὑπαρξὴ νόσων.

Σχετικῶς μὲ τὸν ἐγκέφαλον αἱ μεταβολαὶ συνίστανται εἰς ἐλαφρὰν ἀτροφίαν καὶ ἐλάττωσιν τοῦ βάρους τούτου, προοδευτικὴν ἀπώλειαν ν. κυττάρων καὶ ἀπογύμνωσιν μερικῶν τούτων ἐκ τῆς οὐσίας τοῦ Niss, ὡς καὶ διήθησιν τούτων μὲ λιποφουξίνη καὶ γενικώτερον εἰς ἐνδοκυτταρικὸν ἐκφυλισμὸν, ἀκολουθοῦμενου μὲ ἐκδηλώσεις καὶ λειτουργικὰς διαταραχὰς, ἐπεκτεινομένας

εις τὰ μέρη τοῦ ὄργανισμοῦ, σχέσιν ἔχοντα μὲ τὰς ἀντιδράσεις ἀνοσίας, προά-
σπισιν ἐκ τῶν ἀντιξῶν ἐπιδράσεων τοῦ περιβάλλοντος, τὸν τρόπον συμπερι-
φορᾶς κλπ. Εἰς τοὺς ποντικούς διὰ τῆς χρήσεως ραδιοισοτόπων διεπιστώθη
καὶ ἐλάττωσις γλυκόζης εἰς δλας τὰς περιοχὰς τοῦ μέσου ἐγκεφάλου καὶ τὸν
προμήκη μυελόν. Οὐχ ἦττον παρετηρήθη καὶ τὸ λίαν ἐνδιαφέρον γεγονός, ὅτι
ἀκόμη καὶ τὰ HZ εἶναι ἱκανὰ ν' ἀναπληρώσουν τὴν λειτουργίαν ἐκ τῆς ἀπω-
λείας τῶν ν. κυττάρων διὰ τῆς ἀντιδραστικῆς συναπτογενέσεως, ἐντονώτερον
ἐκδηλουμένης εἰς τὰ θήλαα ζῶα καὶ ὀφειλομένης εἰς τὴν λειτουργικὴ πλαστι-
κότητα τῶν ν. κυττάρων.

Ἔτεροι ἔρευναι μὲ ραδιοενεργὸν γλυκόζη (2-DG) εἰς κυνηγετικούς σκύ-
λους (beagles) διὰ τὸν σχηματισμὸν χάρτου δραστηριότητος τοῦ ἐγκεφάλου ἔ-
δειξαν ἐλάττωσιν ταύτης εἰς τὰ ἐξετασθέντα τμήματα μὲ διαφορὰς ὀφειλομένας
εἰς περιφερειακὰς λειτουργικὰς ἀνεπαρκειὰς. Διὰ τοιοῦτου εἶδους ἐργασίας κα-
θορισμοῦ δραστηριότητος ἀκόμη καὶ ἐνὸς ἐκάστου ν. κυττάρου γίνεται χρήσις
τριτίου, ἀντὶ C-14, ἢ τοῦ ἰσοτόπου fluorine-18 εἰς τὴν θέσιν ἐνὸς ἀτόμου τοῦ
H₃ ὡς τὰ τῆς μεθόδου PET διὰ τὴν ἐξέτασιν ὀπτικῶν καὶ ἀκουστικῶν ἐπεξε-
ργασιῶν εἰς τὸν ἐγκέφαλον. Σχετικῶς μὲ τὴν ἔρευναν τοῦ NIA τὸ ἔξαχθὲν συμ-
πέρασμα ἦτο ὅτι ὁ ἐγκέφαλος τῆς κατ. I γερόντων εἶχεν ἐπαρκεστέραν λει-
τουργικὴν ἱκανότητα ἀπὸ τὴν τοιαύτην τῆς κατ. Ia, ἀλλὰ μειονεκτικώτεραν
τῆς τοιαύτης, κατ. II καὶ μὲ ἐνδείξεις μεταβολῶν, συνεπεῖα χρονολογικοῦ γή-
ρατος per se, ἐκδηλουμένων εὐκρινέστερον μὲ τὴν χρήσιν ἠλεκτρικῶν ὀργά-
νων (ἐγκεφαλογραφῆσεως) παρὰ μὲ τὴν κυκλοφορίαν καὶ τὸν μεταβολισμὸν.
Οὐχ ἦττον εἰς περίπτωσιν ἀρτηριοσκληρώσεως αἱ παθολογικαὶ ἀλλοιώσεις εἰς
τὸ ἀγγειακὸν σύστημα καθίστανται οἱ ρυθμισταὶ τῆς λειτουργίας τοῦ ἐγκεφά-
λου. Ὅσαύτως, ἐν σχέσει μὲ τὸν αἱματικὸν φραγμὸν εἰς τὰς ἐρέυνας μὲ ποντι-
κοὺς ἀπεδείχθη ὅτι τὰ αἱματοφόρα ἀγγεῖα παραμένουν ἄθικτα, παρὰ τὰς σχετι-
κὰς μὲ τὸ γῆρας συνδεομένας μεταβολὰς, ὡς καὶ ὅτι δὲν ἀπεδείχθη ὡς ἀκρι-
βῆς ἡ ὑπόθεσις ὅτι τὸ γῆρας τοῦ ἐγκεφάλου ὀφείλεται εἰς τὴν εἴσοδον ἐπιβλα-
βῶν ἀντισωμάτων κατὰ μῆκος τοῦ ἐκφυλιζομένου αἱματικοῦ φραγμοῦ.

Τέλος ἀναφέρονται καὶ αἱ συνήθεις ἐπιπλοκαὶ τοῦ γήρατος, ὡς ἡ γεροντι-
κὴ ἀνοία, ἡ νόσος τοῦ Alzheimer, αἱ ὁποῖαι μὲ τὰς κλινικὰς ἐκδηλώσεις καὶ
τὰς ἰστοπαθολογικὰς ἀλλοιώσεις ὑπενθυμίζουν τοιαύτας νόσων ὀφειλομένων
εἰς μολύνσεις ἰῶν βραδέως ἐνεργούντων, τόσον τοῦ ἀνθρώπου (Kuru καὶ
Greutjfeldt-jakob), ὅσον καὶ τινων ζῶων (Scrapie προβάτου καὶ μολ. Ἐγκεφα-
λοπαθείας ἰκτιδίων).