

Συνοπτικές σημειώσεις του μαθήματος

Η Βιολογία και η Δημογραφία των Ανθρωπολογικών πληθυσμών

Evaluation version

Διδάσκων

Κωστής Ζαφείρης

Εργαστήριο Ανθρωπολογίας

Τμήμα Ιστορίας και Εθνολογίας

Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης

Το πρόβλημα του χρόνου και της ηλικιακής δομής στη Δημογραφία

Σε κάθε δημογραφική μελέτη η κατανομή του πληθυσμού ανά φύλο και ηλικία είναι πολύ σημαντικές πληροφορίες. Στις αναδρομικές έρευνες (retrospective), η εκτίμηση της ηλικίας των υποκειμένων της έρευνας βοηθά στην «ταξινόμηση» τους στις σωστές ηλικιακές ομάδες και αποτελεί βάση για την εκτίμηση του χρόνου κατά τον οποίο οι δημογραφικές διαδικασίες έλαβαν χώρα. Οι δείκτες θνησιμότητας υπολογίζονται ως ο αριθμός των θανάτων που έλαβαν χώρα σε ένα έτος προς το μέσο πληθυσμό των διαφορετικών ηλικιακών ομάδων και η γονιμότητα προσμετράται σαν γεννήσεις προς ανθρωπο-έτη ζωής, υπολογίζονται αμφότερα δηλαδή σε συνάρτηση με την ηλικία. Πολλά από τα βασικά χαρακτηριστικά του κύκλου ζωής των ανθρώπων όπως η εμφάνιση της εμμηνου ρήσεως, ο πρώτος γάμος, η γέννηση του πρώτου και του τελευταίου παιδιού και η εμμηνόπαυση συγκρίνονται μεταξύ των πληθυσμών με την εξέταση της κατανομής των ηλικιών στις οποίες κάθε ένα από αυτά τα συμβάντα έλαβε χώρα.

Θα πρέπει ωστόσο να σημειώσουμε ότι σε πληθυσμούς ολιγάριθμων ανθρώπων θα πρέπει πάντοτε να λαμβάνονται υπόψη οι περιορισμοί που θέτει το δείγμα αυτό καθ' αυτό. Μερικά δημογραφικά χαρακτηριστικά μπορεί να μην είναι δυνατόν να εκτιμηθούν εξαιτίας της φύσης των δεδομένων μας. Για παράδειγμα εάν συγκρίνουμε 2 πληθυσμούς σε οποιαδήποτε από τα κομβικά σημεία του κύκλου ζωής του ανθρώπου που αναφέρθηκαν στην προηγούμενη παράγραφο και εντοπίζουμε μεταξύ τους διαφορά 1 έτους, τότε μπορούμε να πούμε ότι οι πληθυσμοί αυτοί διαφέρουν με σημαντικό τρόπο μεταξύ τους. Ωστόσο, μια τέτοια σύγκριση δεν είναι εφικτή εάν η εκτίμηση της ηλικίας των ανθρώπων δεν είναι ακριβής αλλά έχει, για παράδειγμα, ένα εύρος εκτίμησης 2-5 ετών.

Το πρόβλημα αυτό υφίσταται σε μικρό βαθμό στις «δυτικές» κοινωνίες και σε όσες άλλες διαθέτουν ένα σύστημα καταγραφής των δημογραφικών συμβάντων. Σε μια τέτοια περίπτωση, όταν δηλαδή υπό μελέτη πληθυσμό υπάρχει ακριβές σύστημα καταγραφής των δημογραφικών συμβάντων ή/και τελούνται απογραφές είναι εύκολο, με την εφαρμογή διαφόρων τεχνικών, να υπάρξει μια πολύ καλή εκτίμηση των ανά φύλο πληθυσμιακών μεγεθών καθώς και να κατασκευαστούν οι σχετικές πυραμίδες των ηλικιών. Στο παρακάτω πλαίσιο παρατίθεται το δελτίο τύπου, το οποίο εξέδωσε η ελληνική στατιστική αρχή και αφορά τα προσωρινά αποτελέσματα της απογραφής πληθυσμού του 2011 στη χώρα μας (πηγή www.statistics.gr).



Πειραιάς, 22 Ιουλίου 2011

Δ Ε Λ Τ Ι Ο Τ Υ Π Ο Υ

Ανακοίνωση προσωρινών αποτελεσμάτων Απογραφής Πληθυσμού 2011

Η Ελληνική Στατιστική Αρχή διενήργησε την Απογραφή Πληθυσμού – Κατοικιών 2011 κατά το χρονικό διάστημα από 10 έως και 24 Μαΐου 2011 και ανακοινώνει τα προσωρινά αποτελέσματα που αφορούν στο Μόνιμο Πληθυσμό⁽¹⁾ της Χώρας.

Στο σύνολο της Χώρας απεγράφησαν 10.787.690 μόνιμοι κάτοικοι, εκ των οποίων 5.303.690 άρρενες (49,2%) και 5.484.000 θήλεις (50,8%). Τα προσωρινά αποτελέσματα κατά Δήμο (Πρόγραμμα «Καλλικράτης»), περιλαμβάνονται στο συνημμένο πίνακα 1.

Τα ανωτέρω προσωρινά στοιχεία προέρχονται από τις συγκεντρωτικές καταστάσεις του αριθμού των ατόμων που απεγράφησαν στις 94 Εποπτείες της Χώρας και όχι από επεξεργασία των ατομικών ερωτηματολογίων, η οποία θα ακολουθήσει. Για το λόγο αυτό, τα στοιχεία χαρακτηρίζονται ως προσωρινά και ενδέχεται να αποκλίνουν από τα οριστικά.

Τα οριστικά αποτελέσματα για το Μόνιμο Πληθυσμό, σε επίπεδο οικισμού, θα είναι διαθέσιμα το δεύτερο εξάμηνο του 2012. Αναλυτικά αποτελέσματα για τα δημογραφικά, οικονομικά και κοινωνικά χαρακτηριστικά του πληθυσμού θα γίνονται διαθέσιμα σταδιακά, από το τέλος του 2012 και εντός του 2013, μετά την επεξεργασία των ατομικών ερωτηματολογίων (38.000.000 σελίδες), η οποία περιλαμβάνει την οπτική ανάγνωση, την κωδικογράφηση και τους πάσης φύσεως ελέγχους ποιότητας.

Για να εκτιμηθεί η πληρότητα και η ποιότητα της πληροφορίας που συλλέχθηκε με την Απογραφή, η ΕΛΣΤΑΤ αυτή τη φορά διενήργησε Έρευνα Κάλυψης της Απογραφής. Χρησιμοποιήθηκε ένα μεγάλο και αντιπροσωπευτικό δείγμα 20.000 νοικοκυριών από όλη τη Χώρα, προκειμένου να ελεγχθούν τα στοιχεία της Απογραφής και σε χαμηλό διοικητικό επίπεδο (Δήμο «Καλλικράτη»). Η σύγκριση των αποτελεσμάτων της Έρευνας Κάλυψης με αυτά της Απογραφής θα γίνει μέσα στο 2012, μετά την επεξεργασία των ερωτηματολογίων και των δύο στατιστικών εργασιών.

⁽¹⁾ Μόνιμος Πληθυσμός: το σύνολο των ατόμων που έχουν ζήσει συνεχώς στον τόπο συνήθους διαμονής τους για περίοδο τουλάχιστον 12 μηνών πριν την ημερομηνία αναφοράς της Απογραφής ή έφθασαν στον τόπο συνήθους διαμονής τους κατά τους τελευταίους 12 μήνες πριν την ημερομηνία αναφοράς, με την πρόθεση να παραμείνουν εκεί για τουλάχιστον 1 χρόνο.

Τηρώντας τον Κανονισμό 763/2008 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, η Απογραφή του 2011 εστίασε στην καταγραφή του Μόνιμου Πληθυσμού της Χώρας σε αντίθεση με τις προηγούμενες Απογραφές, οι οποίες είχαν σκοπό τη καταγραφή του de facto πληθυσμού (δηλαδή των ατόμων που βρέθηκαν παρόντα στον τόπο Απογραφής). Γενικότερα, η μεθοδολογία της Απογραφής του 2011 διαφέρει σημαντικά σε αρκετά σημεία από αυτή προηγούμενων Απογραφών, όπως στη διάρκεια της Απογραφής, στην απογραφή ατόμων στον τόπο μόνιμης κατοικίας τους κλπ. Συνεπώς, τα αποτελέσματα της Απογραφής του 2011 και αυτά προηγούμενων Απογραφών δεν είναι απολύτως συγκρίσιμα.

Από τα προσωρινά αποτελέσματα προκύπτει ότι οι πέντε Δήμοι με τη μεγαλύτερη πληθυσμιακή πυκνότητα (μόνιμοι κάτοικοι ανά τετραγωνικό χιλιόμετρο) είναι οι Δήμοι Καλλιθέας (21.067,6), Ν. Σμύρνης (20.740,6), Αθηναίων (16.830,4), Θεσσαλονίκης (16.703,3) και Νέας Ιωνίας (15.109,7). Ακόμη, οι πέντε Δήμοι με τη μικρότερη πληθυσμιακή πυκνότητα είναι οι Δήμοι Πρεσπών (3,05), Ζαγορίου (3,78), Παρανεστίου (3,85), Σφακίων (4,11) και Νεστορίου (4,27) (πίνακας 1).

Στο τέλος του Δελτίου Τύπου παρατίθεται γράφημα με την ποσοστιαία κατανομή των προσωρινών αποτελεσμάτων του Μόνιμου Πληθυσμού της Χώρας σύμφωνα με την Απογραφή 2011 κατά περιφέρεια, και πίνακες στους οποίους παρουσιάζεται η ποσοστιαία κατανομή κατά φύλο για κάθε περιφέρεια της Χώρας (πίνακας 2), καθώς και οι δέκα Δήμοι με το υψηλότερο ποσοστό θηλέων (πίνακας 3) και αρρένων (πίνακας 4).

Η ΕΛΣΤΑΤ ευχαριστεί θερμά τους κατοίκους της Χώρας αλλά και όλους τους εθνικούς και τοπικούς φορείς οι οποίοι συνέβαλαν με κάθε τρόπο στην επιτυχή διεξαγωγή και ολοκλήρωση της Απογραφής Πληθυσμού – Κατοικιών 2011.

Συχνά όμως η κατάσταση είναι εξαιρετικά πολύπλοκη. Σε πολλές περιοχές της γης, ακόμη και στη χώρα μας, τα δημογραφικά δεδομένα δίνονται σε επίπεδο διαφόρων χωρικών ή διοικητικών ενοτήτων, για παράδειγμα σε επίπεδο οικισμού, Δήμου, Περιφέρειας κλπ., χωρίς να αποφεύγονται και στην περίπτωση αυτή σημαντικά λάθη κάλυψης, υποκαταγραφής κλπ. Η δημογραφική ανάλυση σε πληθυσμούς με ιδιαίτερα πολιτισμικά, γλωσσολογικά, οικονομικά, κοινωνικά κλπ. χαρακτηριστικά καθίσταται σχεδόν αδύνατον να βασιστεί στα επίσημα στατιστικά δεδομένα ενός κράτους, καθώς συχνότητα οι πληθυσμοί αυτοί χαρακτηρίζονται από γεωγραφικές ασυνέχειες ή μπορεί να συνοικούν με άλλους με εντελώς διακριτά χαρακτηριστικά. Σε άλλες δε περιπτώσεις η κάλυψη των δεδομένων είναι μερική, γεγονός το οποίο αποδυναμώνει τη δυνατότητα αξιοποίησής τους.

Το πρόβλημα του χρόνου ως πρόβλημα του ημερολογίου...

Στον λεγόμενο δυτικό κόσμο το πρώτο ευρέως διαδεδομένο ημερολόγιο ήταν το Ιουλιανό, το οποίο καθιερώθηκε το 45 π.Χ. από τον Ιούλιο Καίσαρα. Στην τελική του μορφή, κάθε έτος αποτελείται από 12 μήνες και έχει διάρκεια 365,25 ημέρες. Κάθε έτος που διαιρείται ακριβώς με το 4 είναι δίσεκτο. Ωστόσο, εξαιτίας μιας μικρής διαφοράς του έτους ημερολογίου αυτού με το ηλιακό τροπικό, κάθε 128 έτη χάνεται μια ημέρα.

Διαβάζουμε στη Wikipedia (<http://en.wikipedia.org/wiki/Calendar>, 23/2/2012, ελεύθερη απόδοση): Το ημερολόγιο είναι ένα σύστημα οργάνωσης των ημερών για κοινωνικούς, θρησκευτικούς, εμπορικούς ή διοικητικούς λόγους. Αυτό επιτυγχάνεται με την απόδοση ονομάτων σε δεδομένα διαστήματα χρόνου, στην τυπική του μορφή σε ημέρες, εβδομάδες, μήνες και χρόνια. Οι περίοδοι σε ένα ημερολόγιο (όπως έτη και μήνες) έχουν συνήθως, αλλά όχι απαραίτητα, συγχρονιστεί με τον κύκλο του ήλιου ή της σελήνης. Μερικοί πολιτισμοί έχουν αναπτύξει πολύπλοκα ημερολόγια που βασίζονται στα ιδιαίτερα μοντέλα ανάπτυξης τους και τις ανάγκες τους.

Για θρησκευτικούς κυρίως λόγους το Ιουλιανό ημερολόγιο αντικαταστάθηκε από το Γρηγοριανό το 16^ο αιώνα, το οποίο βελτιώνει την ακρίβεια του Ιουλιανού. Το πρόβλημα συνίστατο στην εκτίμηση της ημέρας κατά την οποία θα επέρχονταν η Εαρινή Ισημερία, αφού με βάση αυτή υπολογίζονταν το χριστιανικό Πάσχα (την Κυριακή μετά την 14^η ημέρα που έπεφτε πάνω ή μετά την εαρινή ισημερία). Εκτός του σφάλματος του Ιουλιανού ημερολογίου, οι φάσεις της Σελήνης που χρησιμοποιούνταν για να υπολογιστεί το Πάσχα στο Ιουλιανό ημερολόγιο ήταν σταθερές με αποτέλεσμα να χάνεται μία ημέρα κάθε 310 χρόνια. Η διόρθωση για την εαρινή Ισημερία ήταν η εξής: τα χρόνια που διαιρούνταν με το 100 θα ήταν δίσεκτα μόνον αν διαιρούνταν επίσης με το 400. Κατ' αυτόν τον τρόπο το 1600 και το 2000 ήταν δίσεκτα, αλλά τα 1700, 1800 και 1900 δεν ήταν. Ομοίως το 2100, 2200 και 2300 δεν θα είναι δίσεκτα, αλλά το 2400 θα είναι. Επίσης τυπικά η τελευταία ημέρα του Ιουλιανού ημερολογίου ήταν η 4^η Οκτωβρίου 1582 ενώ η πρώτη του Γρηγοριανού ήταν η 15^η Οκτωβρίου 1582, δηλαδή χάθηκαν ουσιαστικά οι ενδιάμεσες ημέρες. Σήμερα η διαφορά μεταξύ των δύο ημερολογίων είναι 14 ημέρες.

Σε διάφορους πληθυσμούς η δημογραφική ανάλυση πέρα των επιπλοκών που σχετίζονται με την ύπαρξη ή ανυπαρξία και το βαθμό κάλυψης ενός επίσημου συστήματος καταγραφής των δημογραφικών συμβάντων, η έρευνα δυσχεραίνεται εξαιτίας αυτών καθ' αυτών των χαρακτηριστικών των πληθυσμών αυτών. Για παράδειγμα, οι μουσουλμανικοί

πληθυσμοί εφαρμόζουν το ισλαμικό ημερολόγιο, στο οποίο η αρίθμηση ξεκινά από το



Νεαρός Ache κατά τη διάρκεια του κυνηγιού .

http://en.wikipedia.org/wiki/File:Ache_Hunting.jpg

πρώτο έτος Εγίρας, όταν ο Μωάμεθ εξορίστηκε από τη Μέκκα και κατέφυγε στη Μεδίνα. Το έτος 1 του ισλαμικού ημερολογίου αντιστοιχεί στο 622 μ.Χ. του Γρηγοριανού. Μάλιστα η αντιστοίχιση των ετών μεταξύ του Γρηγοριανού ημερολογίου (Γ) και του Ισλαμικού (Ι) δίνεται από τον τύπο: $I = (0,973 * \Gamma) + 621,57$. Επί τοις ουσίαις δηλαδή το Γρηγοριανό έτος των 365 ημερών δεν ταυτίζεται με το έτος του Ισλαμικού ημερολογίου. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι βασίζεται σε σεληνιακούς μήνες.



Ηλικιωμένος Ache σήμερα .

<http://djringier.com/photos/v/ache-080301/ache-man.jpg.html>

Κάθε έτος αποτελείται από 354 ή 355 ημέρες χωρισμένες σε 12 σεληνιακούς μήνες. Σε πολλές μουσουλμανικές χώρες όμως ακολουθείται παράλληλα με το Ισλαμικό και το Γρηγοριανό ημερολόγιο.

Άλλοτε, η έννοια του χρόνου και της ηλικίας των ανθρώπων δεν λαμβάνει την ίδια σημασία σε όλους

τους πληθυσμούς της γης. Για παράδειγμα οι ερωτήσεις «πόσο χρονών είσαι» και «ποια είναι η ακριβής ημερομηνία γέννησής σας» δεν έχουν απολύτως κανένα νόημα όπου η επαφή ή η επίδραση του δυτικού τρόπου ζωής είναι μικρή ή ανύπαρκτη και όπως και η εφαρμογή του δυτικής έμπνευσης και μεγάλης ακρίβειας Γρηγοριανού ημερολογίου ή

κάποιου άλλου ακόμη και μικρότερης ακρίβειας.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα τέτοιων πληθυσμών ήταν οι Ache και οι Dobe !Kung.



Καταυλισμός Ache με μικρά παιδιά .

<http://skatt.wordpress.com/taylor-happenings/>

Οι **Ache** είναι μια ομάδα ανθρώπων που ζουν στην Ανατολική Παραγουάη. Αυτοπροσδιορίζονται με διάφορα γλωσσολογικά και ηθολογικά κριτήρια, ιδιαίτερα δε στη βάση του υλικού πολιτισμού τους. Ειδικότερα:

1. **Γλώσσα**, η οποία ανήκει στην κατηγορία της ευρύτατα διαδομένης γλωσσολογικής οικογένειας της Ν. Αμερικής Tupi-Guarani. Αν και το σύγχρονο λεξιλόγιο που χρησιμοποιούν περιλαμβάνονται πολλές λέξεις που χρησιμοποιούνταν κατά το 17^ο αιώνα από τους υπόλοιπους χρήστες της Guarani, στους Ache εντοπίζονται πολλές φωνητικές αλλαγές, μεταβολές στη γραμματική δομή καθώς και μεγάλες διαφορές στην προφορά που πλέον έχουν καταστήσει τη γλώσσα των Ache ακατάληπτη στους υπόλοιπους χρήστες της Guarani. Επιπλέον, η γλώσσα των Ache περιλαμβάνει πολλές λέξεις, οι οποίες σχετίζονται με την ζωή τους στα τροπικά δάση και οι οποίες δεν υπάρχουν στο λεξιλόγιο της Guarani.
2. **Οικονομία**. Όλες οι ομάδες των Ache μέχρι τα σύγχρονα χρόνια (60s, 70s) βασιζόνταν αποκλειστικά στο κυνήγι και τη συλλογή φυτών και εντόμων. Σήμερα η καταστροφή των τροπικών δασών και η εντατική καλλιέργεια της γης έχει καταστρέψει τον παραδοσιακό τρόπο ζωής τους και οι Ache εντοπίζονται σε 6 μικρούς καταυλισμούς της Ανατολικής Παραγουάης.
3. **Γεωγραφική και πολιτισμική απομόνωση**. Στα 400 χρόνια της παρουσίας των Ισπανών και των επιγόνων τους στην περιοχή δεν ανέπτυξαν παρά μόνο εχθρικές σχέσεις μαζί τους. Δεν εμπορεύονταν προϊόντα, ούτε παντρεύονταν ή επισκέπτονταν τις περιοχές των Guarani και δεν φαίνεται να είχαν αναπτύξει καμία φιλική σχέση με τους υπόλοιπους πληθυσμούς της Παραγουάης. Παρόλα αυτά σύμφωνα με έκθεση του Οργανισμού Ηνωμένων Εθνών, ήδη από τη δεκαετία του 1070 οι Ache αντιμετώπισαν σκληρές πολιτικές βίας, αφομοίωσης και εξόντωσης (ίδε σχετική αναφορά του ΟΗΕ στο http://www.un.org/esa/socdev/unpfii/documents/MCS_xx_en.pdf). Μάλιστα υπάρχουν σε εξέλιξη προσπάθειες για την μετάφραση της Βίβλου στη γλώσσα τους.
4. **Δήμοι**. Οι Ache ζούσαν σε μικρές ομάδες 15-70 ατόμων που διέμεναν σε μη μόνιμους καταυλισμούς. Πολλές ομάδες μαζί συγκροτούσαν μια ευρύτερη ομάδα, την επονομαζόμενη *irondy*, εκείνους δηλαδή που είναι «εθιμικά οι

άνθρωποι/αδελφοί μας». Στο αντίποδα βρίσκονται οι *irrola*, οι άλλοι άνθρωποι δηλαδή.

Σε γενικές γραμμές οι Ache δεν ασχολούνται ιδιαίτερα με την ηλικία τους. Στην καθημερινή τους γλώσσα δεν υπάρχουν όροι που να χρησιμοποιούνται για να υποδηλώσουν την ηλικία κάποιου σε σχέση με κάποιον άλλον. Για παράδειγμα στην παιδική μας ηλικία ήταν πολύ συχνή η παραίνεση από τους γονείς ότι πρέπει να σεβόμαστε τους γηραιότερους. Στους Ache η ηλικία δεν καθορίζει το status μεταξύ δύο ανθρώπων ή περιορίζει σχέσεις και φιλίες ή προκαλεί περιορισμούς στο σύστημα γαμηλιότητας. Δεν υπάρχουν επίσημες διαβαθμίσεις βασισμένες στην ηλικία ή στη γενιά που να περνούν μέσα από επίσημα τελετουργικά. Κατ' αυτόν τον τρόπο η ηλικία δεν θεωρείται ως ένα από τα σημαντικά χαρακτηριστικά του ανθρώπου, όπως συμβαίνει σε πολλές άλλες κοινωνίες, και έτσι δεν λαμβάνει παρά ελάχιστη προσοχή από τους ανθρώπους.

Το πρόβλημα της εξακρίβωσης της ηλικίας των ανθρώπων επιτείνεται και από έναν άλλο παράγοντα. Οι εποχές του έτους στην ανατολική Παραγουάη δεν είναι ευδιάκριτες ούτε ακολουθούν την τυπική ακολουθία που έχουν, για παράδειγμα, σε μια περιοχή με εύκρατο κλίμα. Επίσης οι Ache δεν καταμετρούν ούτε έχουν ονόματα για τα έτη. Στην πραγματικότητα κάθε αριθμός μεγαλύτερος του 3 αποδίδεται ως *tana* δηλαδή «πολλά». Επίσης δεν υπάρχουν τακτικά γεγονότα, όπως για παράδειγμα διάφορες τελετές, που να λαμβάνουν χώρα σε ετήσια ή πολυετή βάση. Επίσημα δεδομένα υπάρχουν μόνο μετά από το 1965 ενώ το πρόβλημα επιτείνεται εξαιτίας μιας επιδημίας που ξέσπασε κατά τη διάρκεια της έρευνας πεδίου που έκαναν οι Hill και Hurtado στην περιοχή.

Σε ανάλογες περιπτώσεις από άλλους πληθυσμούς έχουν χρησιμοποιηθεί μια σειρά από τεχνάσματα για την εκτίμηση της ηλικίας των μελών του πληθυσμού. Για παράδειγμα, σε πολλές περιπτώσεις οι ερευνητές εκτίμησαν την ηλικία των ατόμων βασισμένοι σε διάφορα γενεαλογικά δεδομένα και την προσωπική τους εμπειρία. Αυτό βέβαια είναι πολύ δύσκολο να εφαρμοστεί στους Ache. Εκτιμήσεις διαφόρων επιστημόνων οι οποίοι δούλεψαν σε αυτούς έδειξαν ότι υπάρχει η τάση να υποεκτιμάται η ηλικία των παιδιών και να υπερεκτιμάται η ηλικία των μεγαλύτερων σε ηλικία ατόμων .

Είναι χαρακτηριστικό ότι το βάρος και το ύψος των παιδιών των Ache αντιστοιχεί σε παιδιά από τις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής που έχουν ηλικία 2 με 3 χρόνια μικρότερη. Για παράδειγμα το μέσος ύψος και βάρος ενός οκτάχρονου κοριτσιού των Ache είναι όσο ενός πεντάχρονου κοριτσιού από τις ΗΠΑ. Αυτό σε συνδυασμό με το μικρό τους μέγεθος

οδηγεί σε υποεκτίμηση της πραγματικής τους ηλικίας. Από την άλλη μερικοί μεγαλύτεροι σε ηλικία άντρες φαίνονται εξαιρετικά νεότεροι εξαιτίας της φυσικής τους εμφάνισης. Είναι χαρακτηριστικό ότι ένας άντρας ηλικίας 64 ετών θεωρήθηκε ως σαραντάρης από μια ομάδα αμερικανών βιολόγων που επισκέφτηκαν την περιοχή, ενώ ένας άντρας και μια γυναίκα που πέθαναν σε ηλικία 78 και 72 ετών αντίστοιχα θεωρήθηκαν από άλλους ηλικίας μεγαλύτερης των 80 ετών.

Για να λυθεί το πρόβλημα έχουν αναπτυχθεί διάφορες τεχνικές έμμεσης εκτίμησης της ηλικίας των μελών τέτοιου είδους πληθυσμών.

Οι !Kung, οι οποίοι ζουν στην έρημο Καλαχάρι στην Αφρική αποτελούν ένα πολύ ενδιαφέρον παράδειγμα επιστημονικής προσέγγισης. Σύμφωνα με τη Howell (2000),



Η έρημος Καλαχάρι

Ομάδα !Kung

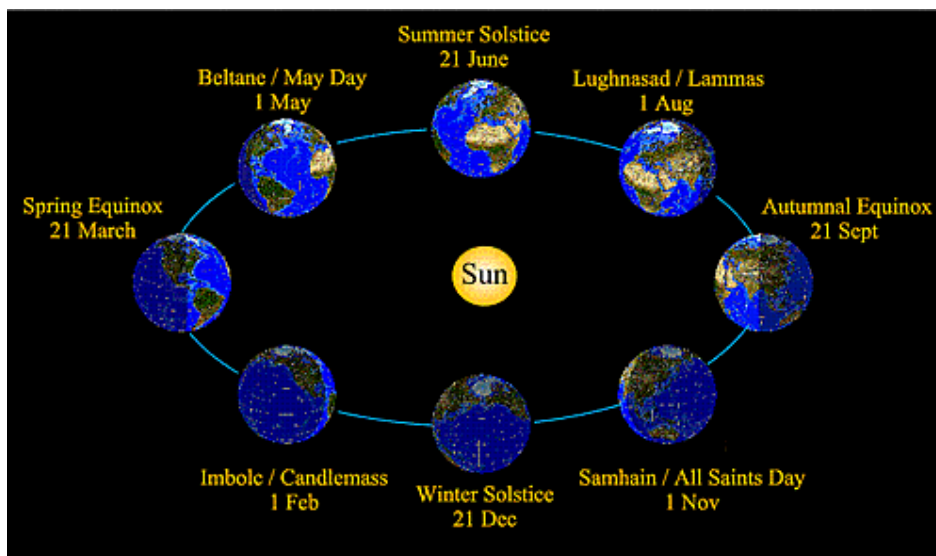
επιλέχθηκαν για εκτεταμένες μελέτες εξαιτίας της γεωγραφικής, κοινωνικής και οικονομικής τους απομόνωσης από τη σύγχρονη βιομηχανική κοινωνία καθώς ζουν σε ένα αραιοκατοικημένο τμήμα μια τεράστιας ημερημικής περιοχής. Έχουν διατηρήσει πλήρως τη γλώσσα και των πολιτισμό μιας κοινωνίας κυνηγών συλλεκτών χωρίς να βασίζονται στην καλλιέργεια φυτών τουλάχιστον μέχρι πρόσφατα. Επίσης δεν εκτρέφουν ζώα, εκτός από σκυλιά, δεν υπάρχει κάποιο σύστημα κοινωνικής διαστρωμάτωσης που να βασίζεται στη συγγένεια ή στην απασχόληση. Δεν υπάρχουν εξουσιαστικές δομές πέρα από εκείνες που περιορίζονται στα όρια μικρών ομάδων, χρήματα, μισθωτή εργασία και περιοχές μόνιμης εγκατάστασης.

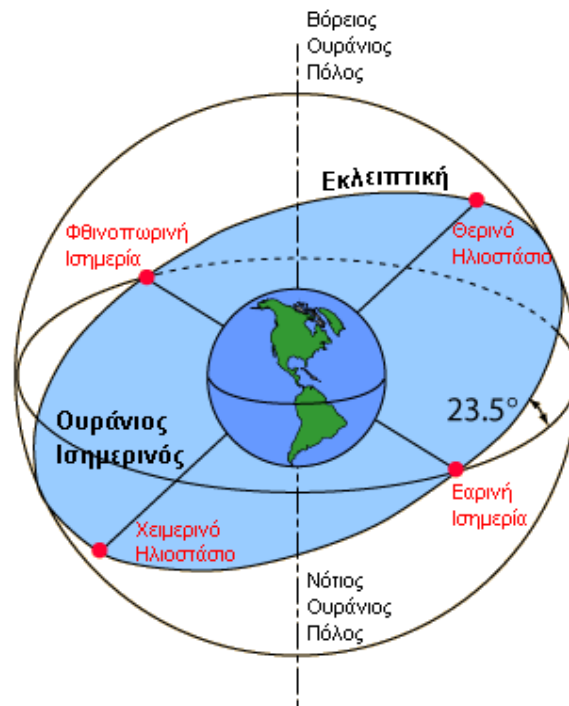
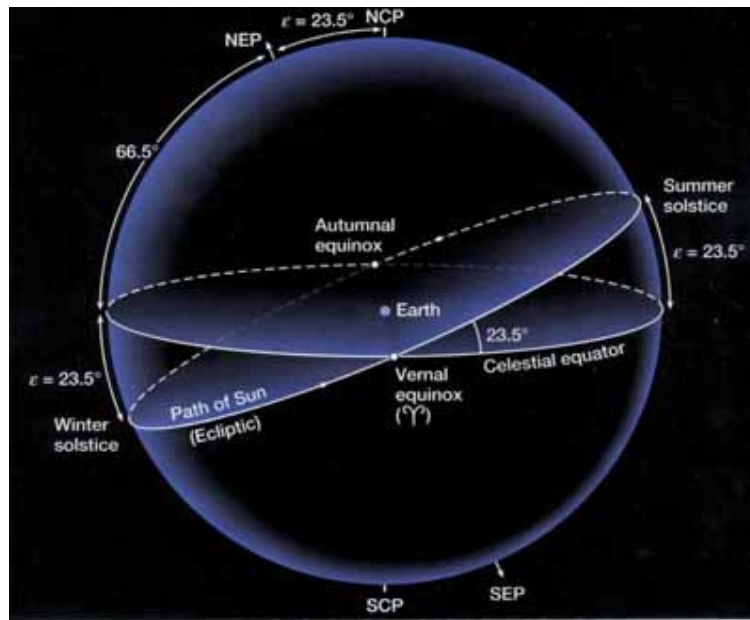
Η Howell, για να ταξινομήσει τον πληθυσμό σε ηλικιακές ομάδες, πρώτα κατασκεύασε μια λίστα στην οποία οι άνθρωποι κατατάχθηκαν σε σειρά με βάση τις σχετικές ηλικίες που είχαν μεταξύ τους. Στη συνέχεια υπέθεσε ότι σε κάθε χρονικό σημείο η ηλικιακή δομή του πληθυσμού προέκυπτε ως το αποτέλεσμα της παρατηρηθείσας γονιμότητας και θνησιμότητας των προηγούμενων ετών. Ουσιαστικά αυτό αποτελεί εφαρμογή της θεωρίας του σταθερού πληθυσμού σύμφωνα με την οποία, σταθερός (stable) πληθυσμός είναι εκείνος που βιώνει για ένα μεγάλο χρονικό διάστημα

σταθερές συνθήκες θνησιμότητας και γονιμότητας, αποκτώντας σταθερή ηλικιακή δομή. Ο πληθυσμός αυτός προκύπτει από την εφαρμογή ενός πίνακα επιβίωσης επί ενός μεταβαλλόμενου με σταθερό ρυθμό γεννήσεων ρυθμού, ο οποίος είναι ίδια με το ρυθμό μεταβολής του πληθυσμού.

Στην πραγματικότητα με την εφαρμογή του μοντέλου του σταθερού πληθυσμού μπορεί να υπολογιστεί είτε η πληθυσμιακή δομή, είτε η θνησιμότητα, είτε η γονιμότητα υπό την προϋπόθεση ότι δύο εκ των τριών μεταβλητών είναι γνωστές. Εάν θέλουμε δηλαδή όπως στην περίπτωση μας να υπολογίσουμε την πληθυσμιακή δομή αρκεί να έχουμε κάποια εκτίμηση της θνησιμότητας και της γονιμότητας. Κατ' αρχήν εκτίμησε τον πληθυσμό των παιδιών που επιβίωσαν μέχρι το πρώτο έτος της ηλικίας τους από συνεντεύξεις που πήρε από τις μητέρες τους. Με βάση τη βρεφική θνησιμότητα που βρήκε επέλεξε έναν πρότυπο πίνακα επιβίωσης από εκείνους που είχαν δημοσιεύσει η Coale και Demeny το 1966, ο οποίος να ταιριάζει με αυτά τα επίπεδα βρεφικής θνησιμότητας και χρησιμοποιώντας το σωστό μοντέλο του σταθερού πληθυσμού μπόρεσε να εκτιμήσει την ηλικιακή δομή. Μια παραλλαγή της μεθόδου αυτής χρησιμοποίησαν Hill και Hurtado για τους Ache.

Επίμετρο... Μερικά στοιχεία αστρονομίας





Ηλιοστάσιο ή Τροπή ονομάζονται τα δύο σημεία της εκλειπτικής στα οποία βρίσκεται ο [Ήλιος](#) στις 22 Ιουνίου ([Θερινό Ηλιοστάσιο](#)) και 22 Δεκεμβρίου ([Χειμερινό Ηλιοστάσιο](#)), στα οποία έχει τη μεγαλύτερη και τη μικρότερη [απόκλιση](#) του: $23^{\circ} 27'$ και $-23^{\circ} 27'$, αντίστοιχα. Όταν ο Ήλιος βρίσκεται στα Ηλιοστάσια φαίνεται σα να έχει σταθερή θέση ως προς την απόκλισή του. Εκεί οφείλεται το όνομα "ηλιοστάσιο". Ενώ το όνομα "Τροπή" οφείλεται στο γεγονός ότι ο Ήλιος αλλάζει φορά κίνησης, διότι ενώ τις προηγούμενες μέρες πριν το θερινό

ηλιοστάσιο, για παράδειγμα, έχει ανοδική πορεία, στις επόμενες του θερινού ηλιοστασίου έχει καθοδική. Η ευθεία που ενώνει τα δύο ηλιοστάσια λέγεται γραμμή των τροπών και είναι κάθετη στη γραμμή των ισημεριών.

Το τροπικό έτος είναι ο χρόνος που απαιτείται ώστε η Γη να κάνει μια πλήρη περιφορά σε ένα σύστημα αναφοράς που ορίζεται από την τομή της [εκλειπτικής](#) με το [ισημερινό επίπεδο](#). Το σημείο τομής του ουράνιου ισημερινού με την εκλειπτική, το [Εαρινό Σημείο γ](#) κινείται αργά προς τα δυτικά, λόγω της [μεταπτωτικής](#) κίνησης του άξονα της Γης. Κατά συνέπεια είναι το έτος, μπορεί να οριστεί και ως το χρονικό διάστημα μεταξύ δύο διαδοχικών [εαρινών ισημεριών](#). Το μέσο τροπικό έτος διαρκεί: 365.242 189 67 ημέρες (365 ημέρες 5 ώρες 48 λεπτά και 45 δευτερόλεπτα).

Οι Negritos

Οι Negritos είναι διασκορπισμένοι σε μικρές ομάδες μέσα στα δάση των Φιλιππίνων και άλλων περιοχών της Νοτιοανατολικής Ασίας. Πρόκειται για φαινοτυπικά σκουρόχρωμους ανθρώπους, μικρού αναστήματος με μαλλιά δίκην «κόκκου πιπέρεως». Οι



άντρες κατά μέσο όρο έχουν ύψος 1,52 μέτρα και οι γυναίκες 1,41. Αν και συχνά αποκαλούνται Πυγμαίοι, ο όρος πρέπει σωστότερα να χρησιμοποιείται αποκλειστικά για τους πληθυσμούς των Πυγμαίων από την Αφρική. Εκ παραδόσεως, θεωρούνται τοπικοί πληθυσμοί των δασών της βροχής (rain forests) και χρησιμοποιούν τόξα και βέλη για να κυνηγούν ευμεγέθη θηράματα. Οι περισσότεροι πληθυσμοί Negrito, οι οποίοι εν προκειμένω εξαφανίζονται με μεγάλους ρυθμούς, ζουν στα έξι μεγαλύτερα νησιά των Φιλιππίνων, στα οποία έχουν εντοπιστεί 29 εθνογλωσσολογικοί πληθυσμοί, στους



οποίους - το 1994 - περιλαμβάνονταν 31000 άνθρωποι περίπου. Αυτοπροσδιορίζονται με διάφορα ονόματα όπως Aeta, Agta, Alta κλπ. ενώ ο όρος Negrito χρησιμοποιείται ως ετεροπροσδιορισμός από όσους δεν ανήκουν σε αυτές τις πληθυσμιακές ομάδες.

Ο μεγαλύτερος αριθμός Negritos κατοικεί στα όρη της νήσου Luzon των Φιλιππίνων. Εξ' αυτών, όσοι ζουν στο νοτιοδυτικό τμήμα της

νήσου και επί του όρους Sierra Madre είναι γνωστοί ως Agta, αν και οι Φιλιππινέζοι τους αποκαλούν με τον όρο "Dumagats". Πρόκειται για έναν πληθυσμό 9000 περίπου ανθρώπων, οι οποίοι ανήκουν σε 10 εθνογλωσσολογικές ομάδες. Μερικοί Agta διακρίνουν,

ωστόσο, 2 μόνον ευρύτερες ομάδες του πληθυσμού αυτού. Η πρώτη περιλαμβάνει όσους



ζουν μακριά από τις ακτές και τις πόλεις της νήσου. Ασχολούνται κυρίως με το κυνήγι και τη συλλογή τροφής, ερχόμενοι σε ελάχιστη επαφή με τους Φιλιπινέζους (Filipino) των πεδινών περιοχών. Η δεύτερη ομάδα περιλαμβάνει όσους ζουν πολύ κοντά και απασχολούνται στις αγροικίες των κατοίκων των

πεδινών, ερχόμενοι καθημερινά σε επαφή με μια ευρεία γκάμα ανθρώπων. Βεβαίως συνεχίζουν και αυτοί να κυνηγούν, να ψαρεύουν και να συλλέγουν την τροφή τους.

Οι Early και Headland (1998) περιόρισαν την μελέτη τους σε μια μικρή ομάδα Agta της χερσονήσου του San Idelfonso, μιας γεωγραφικής απομονωμένης και δύσβατης περιοχής στα νοτιοανατολικά της νήσου Luzon. Ιστορικά, οι Agta προτιμούσαν να ζουν σε περιοχές με άφθονο κυνήγι, κοντά στον ωκεανό ή κοντά στα ποτάμια. Η χερσόνησος του San Idelfonso ικανοποιεί πλήρως τις προτιμήσεις του πληθυσμού εξαιτίας της πληθώρας των οικοτόπων της, στους οποίους εναλλάσσονται πυκνά δάση (πλούσια σε θηράματα ελαφιών, αγριογούρουνων και μαϊμούδων), με ανοικτές περιοχές (κατάλληλες για τη σύλληψη θηραμάτων), κοραλλιογενείς ύφαλοι, ανοικτές παραλίες, προστατευμένοι ορμίσκοι (για προστασία κατά τη διάρκεια των μουσσώνων) κλπ. Όλες αυτές οι περιοχές βρίσκονταν το πολύ σε απόσταση μιας μέρας από τον καταυλισμό των Agta και, εξαιτίας του δυσπρόσιτου χαρακτήρα τους, πρόσφεραν

προστασία από τις επιδρομές άλλων γειτονικών πληθυσμών ενώ ταυτόχρονα βρίσκονταν πολύ κοντά στο αστικό κέντρο του Casiguan, όπου οι Agta προμηθεύονταν ρύζι, καπνό, κρασί από ένα είδος φοίνικα και άλλα προϊόντα.



Οι Agta ζούσαν σε προσωρινούς καταυλισμούς, απλούς στην κατασκευή τους και βασισμένους στους δεσμούς συγγένειας. Οι καταυλισμοί αυτοί εντοπίζονταν σε ανοικτές περιοχές των βουνών, έξω από τα δάση. Όταν οι Agta αναζητούσαν την τροφή τους στη θάλασσα, έκτιζαν – προφανώς- τους καταυλισμούς τους στην παραλία. Αποτελούνταν από κατά μέσο όρο 6 συνδεδεμένα με δεσμούς συγγένειας νοικοκυριά. Κάθε νοικοκυριό, το οποίο ήταν αποκλειστικά υπεύθυνο για τις ημερήσιες δραστηριότητες των μελών του, αποτελούνταν από μια πυρηνική οικογένεια. Ωστόσο, υπήρχε μια μεγάλη ευελιξία τόσο στον γεωγραφικό εντοπισμό όσο και στη σύνθεση των καταυλισμών. Οι Agta ήταν πλάνητες, αλλά σε αντίθεση με τους νομαδικούς ποιμενικούς πληθυσμούς, οι μετακινήσεις τους δεν είχαν ανάλογο ομαδικό ή συνεχή χαρακτήρα και πολύ περισσότερο δεν ήταν καν προβλέψιμες. Κάθε δε μέλος των Agta διέθετε στην «κατοχή» του τουλάχιστον μια κοιλάδα στην οποία έζησαν ιστορικά ο ίδιος και η οικογένεια του. Γι' αυτό το λόγο οι περισσότερες μετακινήσεις γίνονταν μεταξύ των κοιλάδων της οικογένειας ή της συζύγου.

Η τοπική οικονομία ήταν ανταλλακτικού τύπου και βασιζόταν στην αμοιβαιότητα. Οι Agta αντάλλασσαν προϊόντα εδραζόμενοι κυρίως στους δεσμούς συγγενείας. Βέβαια, οι ανταλλαγές εξαρτιόταν τόσο από τον τόπο κατοικίας όσο και η προσωπική ιστορία των ανθρώπων. Ταυτόχρονα όμως, είχαν αναπτύξει το ανταλλακτικό εμπόριο με τους πεδινούς πληθυσμούς της περιοχής τους στη βάση της αμοιβαίας κάλυψης των αναγκών και όχι της λογικής της προσφοράς και της ζήτησης. Πρόσφεραν διάφορα προϊόντα του δάσους, για παράδειγμα κρέας, ή εργασία και σε αντάλλαγμα προμηθεύονταν βιομηχανική προϊόντα ή διάφορα γεωργικά προϊόντα, όπως ρύζι το οποίο ήταν ένα από τα βασικά μέρη της διατροφής τους.

Κατά το δεύτερο μισό του 20^{ου} αιώνα επήλθαν σημαντικές μεταβολές στον «παραδοσιακό» τρόπο ζωής. Η διάδοση της οικονομίας της αγοράς σε παγκόσμιο επίπεδο και οι τεχνολογικές εξελίξεις, ιδιαίτερα στους τομείς της επικοινωνίας και των μεταφορών επηρέασαν γρήγορα και άμεσα και την ευρύτερη περιοχή της πόλης Casiguran, του κοντινότερου αστικού κέντρου. Μια από τις σπουδαιότερες μεταβολές ήταν η σταδιακή καταστροφή των δασών. Οι Agta γρήγορα βρήκαν εργασία στις εταιρείες ξύλευσης της περιοχής σαν οδηγοί, φύλακες, ανειδίκευτοι εργάτες κλπ. Αρκετοί προμήθευαν με κυνήγι τους εργάτες, καταστρέφοντας – ωστόσο - ακόμη περισσότερο τις ενεργειακές πηγές της περιοχής, διαδικασία βέβαια για την οποία ευθύνονται περισσότερο οι εταιρείες. Ταυτόχρονα ορυχεία κατασκευάστηκαν στην περιοχή και παρατηρήθηκε αύξηση των καλλιεργειών και σημαντική μετανάστευση εισροής. Σε γενικές όμως γραμμές, παρόλο όμως που στις Φιλιππίνες παρατηρήθηκε σημαντική οικονομική ανάπτυξη μέχρι τη δεκαετία του 1980 στη συνέχεια η οικονομία εισήλθε σε μια σημαντική φάση ύφεσης.

Ως απόκριση στις σταδιακή περιβαλλοντική υποβάθμιση συνεπεία της οικονομικής ανάπτυξης, ο παραδοσιακός τρόπος ζωής των Agta σταδιακά εγκαταλείφθηκε. Πλέον, δεν ζουν πλέον στους παραδοσιακούς μικρούς καταυλισμούς, αντίθετα, τα νοικοκυριά εγκαταστάθηκαν κοντά στα αγροκτήματα των εργοδοτών τους. Η μετάβαση στο νέο τρόπο ζωής έγινε σε τρία στάδια που περιελάμβαναν έντονες κοινωνικο-οικονομικές μεταβολές. Από το 1950 έως το 1964, μπορούσαν ακόμη να ζουν με τον παραδοσιακό τρόπο ζωής, κυνηγώντας, συλλέγοντας την τροφή και εμπορευόμενοι στα πλαίσια της ανταλλακτικής οικονομίας με τους συντοπίτες τους (πρώτη φάση, τροφосуλλεκτική φάση). Η δεύτερη φάση, είναι η μεταβατική, από το 1965 έως το 1979, στην οποία οι Agta μετακινήθηκαν σταδιακά προς την ελεύθερη οικονομία και τη μισθωτή εργασία. Η τρίτη φάση αντιστοιχεί στην σταδιακή εξάπλωση της γεωργίας καθώς Φιλιππινέζοι (Filipino) έποικοι εγκαθίστανται στην περιοχή, καταστρέφονται τα δάση και παρατηρείται σημαντική υποβάθμιση του περιβάλλοντος (φάση ως χωρικοί).

Οι αιτίες θανάτου και η θνησιμότητα

Η κατανόηση των αιτιών θανάτου και οι δείκτες θνησιμότητας σε διαφορετικές ομάδες ανθρώπων και κοινωνίες είναι απόλυτα ενδεικτικές του τρόπου ζωής τους και του εύρους συνθηκών στις οποίες πρέπει οι άνθρωποι να προσαρμοστούν. Στις σύγχρονες δυτικού τύπου κοινωνίες οι δείκτες θνησιμότητας είναι τόσο μικροί ώστε οι άνθρωποι να μην είναι ικανοί να κατανοήσουν τον τρόπο ζωής ακόμη και των πιο σύγχρονων προγόνων μας, πόσο μάλλον εκείνων που έζησαν στο απώτερο παρελθόν. Το γεγονός αυτό οδήγησε

στην ανάπτυξη δύο ακραίων θέσεων για τη ζωή και το θάνατο στις λεγόμενες «πρωτόγονες» κοινωνίες. Κατά την πρώτη άποψη, την πεσιμιστική, η ζωή σε αυτές τις κοινωνίες ήταν δύσκολη και άγρια, ενώ η διάρκεια της ήταν μικρή. Η ρομαντική προσέγγιση αναφέρεται σε πρωτογενώς σε **κοινωνίες της αφθονίας**, στα οποίες οι ενεργειακοί πόροι ήταν άφθονοι και οι άνθρωποι ζούσαν σε απόλυτη αρμονία τόσο με το περιβάλλον όσο και μεταξύ τους. Καμία από τις δύο προσεγγίσεις δεν είναι ακριβής. Ιδιαίτερα δε η ρομαντική άποψη δεν εκφράζει τίποτα άλλο παρά τη δυσκολία των δυτικών να κατανοήσουν τις δυσκολίες που υπήρχαν για την επιβίωση των ανθρώπων. Τα επίπεδα θνησιμότητας, η υγεία και ο ρυθμός αύξησης των πληθυσμών αποτελούν αντικειμενικές μετρήσεις των τεράστιων δυσκολιών που αντιμετώπιζαν οι άνθρωποι στη διάρκεια της ζωής τους και ταυτόχρονα δεν υποστηρίζουν την άποψη ότι οι τοπικοί πληθυσμοί αυτού του τύπου είχαν ιδιαίτερα καλή υγεία πριν έλθουν σε επαφή με τους δυτικούς και αντιμετωπίσουν δια της επαφής αυτής του σύγχρονου κινδύνου στην υγεία τους. Παρ' όλες της ενδείξεις που καταγράφονται μέσω των δεικτών αυτών και αφορούν την επάρκεια της διατροφής, την επιβάρυνση στην υγεία εξαιτίας των καθημερινών ενασχολήσεων των ανθρώπων και τους περιβαλλοντικούς κινδύνους, πολλοί ακόμη και σήμερα υποστηρίζουν ότι, για παράδειγμα πληθυσμοί όπως οι Ache, είναι ένα παράδειγμα των κοινωνιών της αφθονίας μόνο και μόνο επειδή οι άντρες περνούν μερικές από τις ώρες της ημέρας τους προσπαθώντας να βρουν τροφή. Αυτό είναι ανάλογο με το να υποστηρίξει κανείς, ότι επειδή οι άστεγοι της Νέας Υόρκης αναζητούν την τροφή τους σε καθημερινή βάση, ζουν σε καθεστώς αφθονίας παραγνωρίζοντας ότι οι δείκτες υγείας τους μπορεί να δείχνουν κάτι εντελώς διαφορετικό.

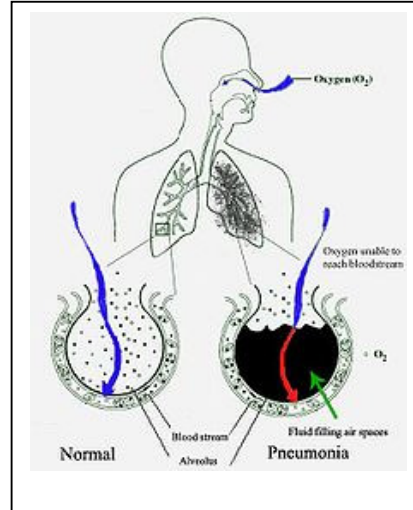
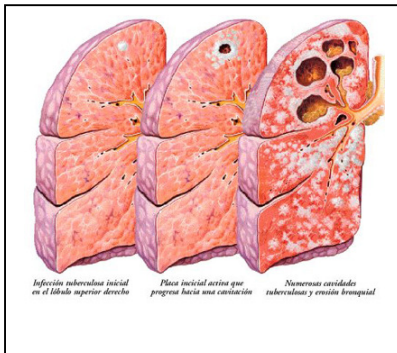
Η Θνησιμότητα στους Agta

Τα βασικά χαρακτηριστικά της θνησιμότητας στους Agta είναι:

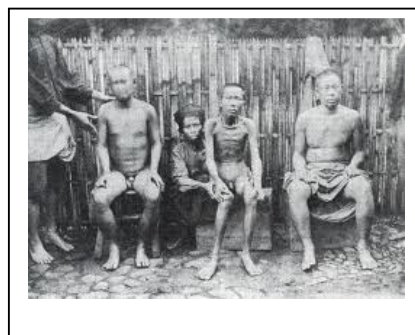
1. Προσδοκία ζωής κατά τη γέννηση (1954-1994): 25 έτη
2. Δείκτης βρεφικής θνησιμότητας: 29%
3. Μέχρι την ηλικία των 10 ετών μόνο τα μισά παιδιά μιας πραγματικής γενιάς επιβιώνουν
4. Αδρός δείκτης θνησιμότητας: 42,7

Επειδή ο πληθυσμός των Agta διαβιούσε σε μια περιοχή στην οποία δεν υπήρχε καλά οργανωμένο σύστημα υγείας, πολλές από τις αιτίες θανάτων είναι άγνωστες. Στις περιπτώσεις που οι αιτίες θανάτων είναι γνωστές έχουμε τις παρακάτω κατηγορίες:

A. Μολυσματικές ασθένειες. Κύριες αιτίες θανάτου: ιλαρά, διάρροια, πνευμονία και φυματίωση.



B. Διατροφικές διαταραχές: Διακρίνονται κυρίως σε δύο κατηγορίες. Η πρώτη περιλαμβάνει την ασθένεια beriberi. Πρόκειται για μια ασθένεια του νευρικού συστήματος,



η οποία οφείλεται σε ανεπάρκεια της βιταμίνης θειαμίνη (B1). Η θειαμίνη είναι υπεύθυνη για τη διάσπαση μορίων όπως η γλυκόζη και επίσης εντοπίζεται στις μεμβράνες των νευρώνων. Η έλλειψη της προκαλεί την εν λόγω ασθένεια, τα συμπτώματα της οποίας περιλαμβάνουν λήθαργο και κόπωση καθώς και διάφορες επιπλοκές του καρδιαγγειακού, νευρικού, μυϊκού και

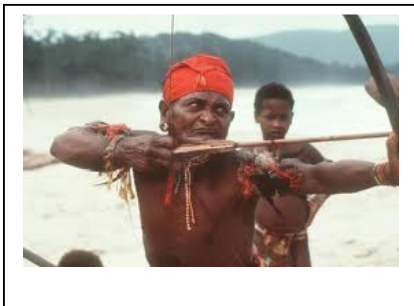
γαστρεντερικού συστήματος. Οι Agta κατά την πρώτη μεταβατική φάση, την τροφουσλλεκτική, σιτίζονταν με αποφλοιωμένο ρύζι, το οποίο επεξεργάζονταν χειρωνακτικά. Η θειαμίνη βρίσκεται κυρίως στους εξωτερικούς φλοιούς του ρυζιού. Όταν οι Agta αποφλοιώναν χειρωνακτικά το ρύζι, αρκετός φλοιός παρέμενε στο σπόρο και έτσι



προσελάμβαναν και ικανές ποσότητες βιταμίνης. Κατά το τέλος της μετάβασης όμως προμηθεύονταν αποφλοιωμένο ρύζι, το οποίο περιείχε μικρές ποσότητες θειαμίνης. Επίσης, είχαν περιορίσει κατά πολύ τις ποσότητες κρέατος και ψαριών που καταλάωναν, γεγονός το οποίο αύξησε τη συχνότητα εμφάνισης της ασθένειας beriberi. Επιπρόσθετα, κατά την τρίτη φάση της μετάβασης, διήλθαν ένα επιπλέον διατροφικό στρες καθώς στο 41% των γευμάτων τους απουσίαζαν παντελώς οι πρωτεΐνες από κρέας ή ψάρι, ενώ προηγούμενα περιλαμβάνονταν σε όλα τα γεύματά τους.

Η δεύτερη διατροφική διαταραχή περιλαμβάνει τους θανάτους από την υπερβολική κατανάλωση αλκοόλ.

Γ. Θάνατοι μητέρων κατά τη διάρκεια του τοκετού. Ο ρυθμός θανάτων τέτοιας κατηγορίας βρέθηκε ίσως από τους υψηλότερους παρατηρηθέντες στον κόσμο: 352 θάνατοι μητέρων στις 10000 γεννήσεις.



Δ. Ανθρωποκτονίες. Οι Agta έχουν ένα μακρύ ιστορικό βίας τόσο μεταξύ τους, όσο και με άλλους πληθυσμούς, οι οποίοι εισβάλλουν στις περιοχές τους.

Ε. Ατυχήματα.

Επί τοις ουσίαις, οι γνωστές αιτίες θανάτου των Agta δείχνουν πόσο σημαντικό ρόλο παίζουν οι μολυσματικές ασθένειες στη διαμόρφωση των επιπέδων θνησιμότητας που παρατηρούνται σε έναν πληθυσμού τέτοιου τύπου. Ωστόσο, οι περιγραφηθείσες αιτίες θανάτων μπορούν να λειτουργήσουν μεταξύ τους συνεργατικά (synergism ή potentiation, συνέργια, ενδυνάμωση, ενίσχυση, επαύξηση). Είναι πολύ συνηθισμένο, δηλαδή, ένα βρέφος να πάσχει από μια μολυσματική ασθένεια, πιθανότατα διάρροια. Οι πιθανότητες το βρέφος αυτό να ιαθεί την πρώτη φορά από την ασθένεια είναι σημαντικές εκτός και αν υποσιτίζεται. Στην περίπτωση αυτή, ακόμη και αν επανέλθει η υγεία του θα γίνεται χειρότερη κάθε φορά που προσβάλλεται από μια ασθένεια, γεγονός που συνολικά θα οδηγήσει στην αύξηση της βρεφικής θνησιμότητας.

Μια γενικώς αποδεκτή παραδοχή είναι ότι στο δυτικό βιομηχανοποιημένο κόσμο τα επίπεδα θνησιμότητας ελαττώνονται σταθερά κατά τη διάρκεια των πέντε πρώτων

χρόνων της ζωής. Κατά τη διάρκεια του πρώτου έτους (0-1 ετών) οι δείκτες νεογνικής θνησιμότητας (μέχρι και την 28^η μέρα της ζωής των νεογέννητων) συνήθως αντανακλούν παθολογικές καταστάσεις, οι οποίες συνδέονται με την εγκυμοσύνη της μητέρας και τον τοκετό. Οι μετα-νεογνικοί δείκτες (μετά τις 28 ημέρες και μέχρι τη συμπλήρωση του 1^{ου} έτους της ζωής των νεογέννητων), πρωτίστως αντανακλούν την επίδραση των παθολογικών παραγόντων του περιβάλλοντος, στο οποίο τα βρέφη ζουν μετά τον τοκετό. Υποστηρίχτηκε ότι η αναλογία μεταξύ των δύο συνιστωσών της βρεφικής θνησιμότητας είναι 2:1. Ωστόσο έχει αποδειχτεί ότι στις αγροτικές περιοχές η συνέργια μεταξύ του υποσιτισμού και των μολυσματικών ασθενειών λειτουργεί με διαφορετικό τρόπο και εκφράζεται στη διαμόρφωση ενός ειδικού κατά ηλικία προτύπου θνησιμότητας μεταξύ των 5 πρώτων ετών της ζωής ενός νηπίου.

Έτσι, εξαιτίας της συνέργειας στις περιοχές αυτές οι δείκτες μετανεογνικής θνησιμότητας είναι 2 με 3 φορές υψηλότεροι από τους δείκτες της νεογνικής. Κατ' αυτόν τον τρόπο τέτοιου είδους αναλογίες, εφόσον εντοπιστούν σε έναν πληθυσμό, μπορεί να αντιμετωπιστούν ως ένα είδος δημογραφικών δεικτών, οι οποίες να υποδηλώνουν τη προαναφερθείσα συνέργεια. Σε μια πιο εξειδικευμένη προσέγγιση βρέθηκε ότι το μητρικό γάλα συνήθως τρέφει ικανοποιητικά τα παιδιά κατά τη διάρκεια των πρώτων 6 μηνών της ζωής τους. Εάν στη συνέχεια δεν δοθούν τα απαραίτητα συμπληρώματα διατροφής, η συνέργεια αρχίζει να κτίζεται αντανακλώντας έτσι και στην θνησιμότητα. Κατ' αυτόν τον τρόπο η βρεφική θνησιμότητα μπορεί να διακριθεί σε 3 τμήματα. Στο νεογνικό, μέχρι τον πρώτο μήνα, το δεύτερο τμήμα που διαρκεί έως τον 6^ο μήνα και το τρίτο μέχρι τον δωδέκατο. Όταν η συνέργεια είναι ισχυρή το γράφημα της μεγέθους των τριών τμημάτων έχει σχήμα V, γεγονός που υποδηλώνει ότι το τμήμα 2 έως 6 μήνες είναι μικρότερο από τα άλλα δύο και αυτό οφείλεται στο μητρικό θηλασμό.

Προχωρώντας στο δεύτερο έτος της ζωής (το έτος 1 δηλαδή), η καμπύλη της θνησιμότητας στους βιομηχανοποιημένους πληθυσμούς του ανθρώπου συνεχίζει να μειώνεται. Σε πληθυσμούς στους οποίους η συνέργεια είναι έντονη, η θνησιμότητα συνεχίζει να αυξάνεται. Οι δείκτες θνησιμότητας του 2^{ου} έτους μπορεί να κυμαίνονται μεταξύ των 50 και 200 θανάτων στα 1000 άτομα του πληθυσμού. Κατ' αυτόν τον τρόπο οι δείκτες θνησιμότητας του 2^{ου} έτους μπορεί να είναι ακόμη και μεγαλύτεροι σε σχέση με τους αντίστοιχους της μετανεογνικής θνησιμότητας του 1^{ου} έτους και αυτό το εύρημα μπορεί να καταστεί άλλος ένας δημογραφικός δείκτης της ενυπάρχουσας συνέργειας.

Όταν δεν υπάρχουν επιδημίες στον πληθυσμό, παρά μόνον τον πρόβλημα του υποσιτισμού, υπάρχουν ενδείξεις ότι η θνησιμότητα αυξάνεται μέχρι το 12^ο – 17^ο μήνα της ζωής και στη συνέχεια ελαττώνεται. Εάν υπάρχουν επιδημίες στον πληθυσμό, η μείωση αυτή δεν έρχεται πριν από το τρίτο ή τέταρτο (2 ή 3) έτος της ζωής του ατόμου, γεγονός ο οποίο εξαρτάται από το είδος της επιδημίας. Σε αντίθεση, στο βιομηχανοποιημένο κόσμο η καμπύλη θνησιμότητας ελαττώνεται σταθερά μετά την πρώτη εβδομάδα της ζωής.

Κατ' αυτόν τον τρόπο και εξαιτίας της υψηλής θνησιμότητας στο δεύτερο έτος της ζωής και της συνεχιζόμενης υψηλής θνησιμότητας στο 3^ο και 4^ο έτος στις εποχές που υπάρχουν επιδημίες, η θνησιμότητα μεταξύ 1 και 5 ετών (${}_4q_1$) μπορεί να είναι υψηλότερη από το δείκτη βρεφικής θνησιμότητας αυτής της περιόδου, γεγονός που αποτελεί έναν άλλον δημογραφικό δείκτη της συνέργειας.

Υποστηρίζεται δε ότι ο καλύτερος δημογραφικός δείκτης για τον εντοπισμό της συνέργειας είναι ο δείκτης του 2^{ου} έτους της ζωής επειδή βρέθηκε ότι επηρεάζεται σε μικρότερο βαθμό από άλλους παράγοντες συγκριτικά με οποιοδήποτε άλλο δείκτη.

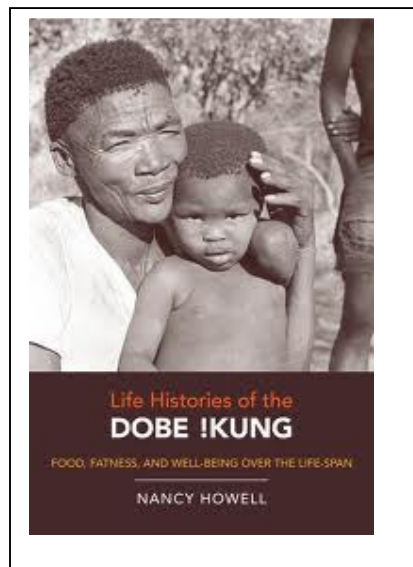
Οι Agta ικανοποιούν όλα τα κριτήρια που περιγράφηκαν πιο πάνω για τα 5 χρόνια της ζωής τους κατά την τρίτη φάση της μετάβασης τους. Αυτό οφείλεται στην απώλεια του παραδοσιακού ενδιαιτήματος τους και στον εξαναγκασμό που υπέστησαν για να εισέλθουν στην αγροτική αγορά εργασίας, όπου απασχολούνταν εποχιακά με πολύ χαμηλούς μισθούς, γεγονός το οποίο τους οδήγησε σε διατροφική ανεπάρκεια. Το γεγονός αυτό συνδυάζεται με τις μολυσματικές ασθένειες, οι οποίες εμφανίστηκαν στην περιοχή με την έλευση των μεταναστών από τα πεδινά και την ύπαρξη συμπαγών πληθυσμών στους οποίους οι λοιμώξεις είναι πιο εύκολο να μεταδοθούν. Παρόλα αυτά, σε μερικές περιπτώσεις τα κριτήρια για την ύπαρξη συνέργειας (ενδυνάμωσης) δεν τηρούνται πλήρως, γεγονός που μπορεί να υποδηλώνει ότι η συνέργια στους Agta μπορεί να είχε μικρότερη σημασία απ' ότι σε άλλους πληθυσμούς.

Μιας και τα στοιχεία που αφορούν τους Agta δεν είναι ικανοποιητικά για την εκτίμηση της συνέργειας κατά την πρώτη φάση της ζωής τους, εθνογραφικά δεδομένα υποδηλώνουν ότι το κατά ηλικία πρότυπο της θνησιμότητας πρέπει να ήταν διαφορετικό σε αυτή την φάση της ζωής τους συγκριτικά με την τελευταία.

Η θνησιμότητα των ενηλίκων ήταν υψηλότερη στην πρώτη φάση απ' ότι στην τελευταία. Το αντίθετο συμβαίνει με τη βρεφική και την παιδική θνησιμότητα. Ένας λόγος

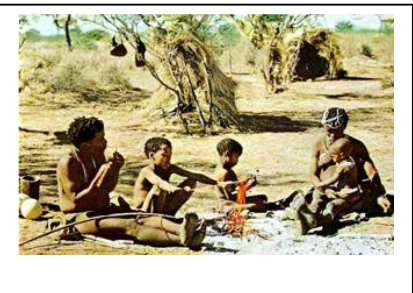
γι' αυτό μπορεί να είναι οι παρασιτώσεις που οφείλονταν στις κακές συνθήκες υγιεινής του πληθυσμού. Βέβαια το πρόβλημα με τις παρασιτώσεις μπορεί κάλλιστα να υπήρχε και κατά την τρίτη περίοδο και να υπήρχε μάλιστα και συνέργια με τις άλλες δύο αιτίες θανάτου, όπως επίσης κάποιο σημαντικό ρόλο έπαιξε και η κατάχρηση αλκοόλ.

Κατά τη μεταβατική περίοδο υπήρξε πτώση της θνησιμότητας εξαιτίας της δράσης μιας ιεραποστολής και την ανάπτυξης των υπηρεσιών υγείας στην πόλη Casirugan. Στη δε τρίτη φάση εξαιτίας της συνέργιας που περιγράφηκε πιο πάνω η θνησιμότητα ανήλθε στα ίδια επίπεδα με την πρώτη περίοδο. Η ιατρική βοήθεια έπαψε πια να υπάρχει, η διαίτα τους έγινε πιο πτωχή και η συνέργια άρχισε να ενδυναμώνεται. Η ζωή σε συμπαγείς πληθυσμούς ενίσχυσε τις λοιμώξεις. Είναι χαρακτηριστικό ότι το 1985 ξέσπασε μια επιδημία διάρροιας στην περιοχή με αποτέλεσμα να πεθάνουν 16 άτομα, ενώ το ίδιο έτος 23 παιδιά πέθαναν από ιλαρά. Ένας άλλος παράγοντας που συνεισέφερε στη συνέργια ήταν η πρακτική της χρήσης μπιμπερό για το τάισμα των παιδιών. Από τη μία δια μέσου του μητρικού θηλασμού το παιδί δέχεται αντισώματα από τη μητέρα του και από την άλλη δεν κρατούνταν οι απαραίτητες συνθήκες υγιεινής για τα παιδιά. Από τα 10 παιδιά που τρέφονταν με μπιμπερό το 1983 μόνον 3 ήταν ζωντανά 3 χρόνια αργότερα. Τα μπιμπερό και οι πιπίλες δεν πλένονταν και αποστειρώνονταν σωστά, ενώ δεν διέθεταν ψυγεία για τη διατήρηση του γάλακτος. Λέγεται δε ότι το γάλα που προμηθεύονταν στην πραγματικότητα ήταν ένα εκχύλισμα καρύδας, αναμεμιγμένο με λάδι, ζάχαρη και ένα πολύ μικρό ποσοστό άπαχου γάλακτος. Επειδή δε ήταν πολύ πηκτό χρησιμοποιούνταν νερό για την αραιώση του, το οποίο σπάνια το έβραζαν ή έβαζαν περισσότερο ώστε να διαρκεί μεγαλύτερο χρονικό διάστημα το γάλα. Έτσι αυξήθηκε η βρεφική και η παιδική θνησιμότητα.



Οι ασθένειες και ο θάνατος στους Dobe !Kung

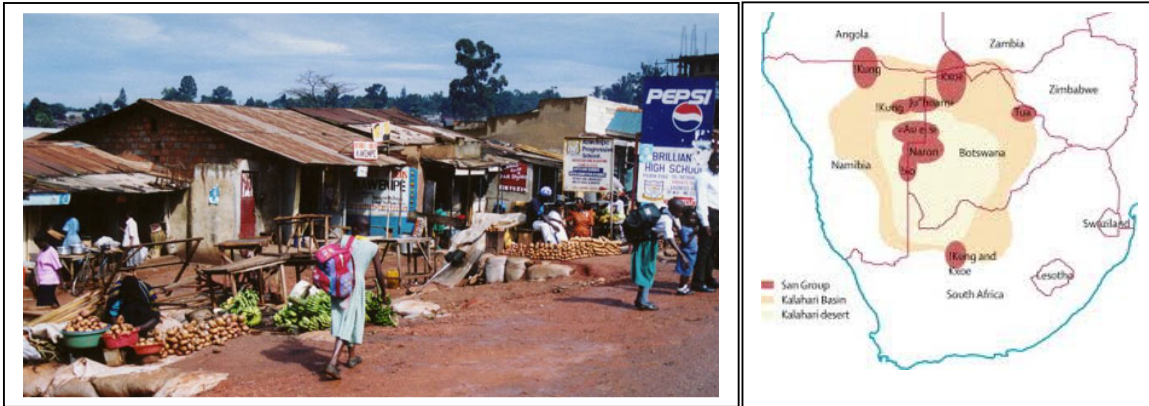
1. Θάνατοι από ατυχήματα και βία



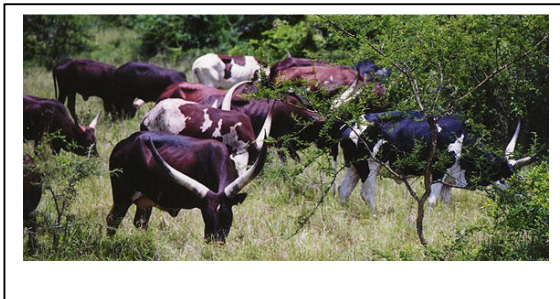
Οι !Kung ζουν όπως είναι γνωστό στην έρημο Καλαχάρι, έναν πολύ ζεστό τόπο. Τα σπίτια τους είναι απλά στην κατασκευή και είναι πολύ εύκολο να μετακομίζουν, όποτε το θεωρούν αναγκαίο, από την μια περιοχή στην άλλη. Οι άνθρωποι συνήθως κοιμούνται έξω από τα σπίτια τους δίπλα σε φωτιές, όπου ο ζεστός ήλιος κατά τη διάρκεια της ημέρας μπορεί κάλλιστα να προκαλέσει απεντόμωση. Από την άλλη η ανθρώπινη δραστηριότητα μπορεί να προσελκύσει πολλά έντομα. Αυτό δεν οφείλεται μόνο στα ανθρώπινα περιττώματα και στις οργανικές ύλες που πετούν καλύπτοντας τα απλά με λίγη άμμο αλλά και στην παντελή απουσία συνθηκών υγιεινής και τρόπου διατήρησης των τροφίμων. Συχνά τα σπίτια βρίθουν εντόμων και οι άνθρωποι μεταφέρουν στις περιοχές που εγκαθίστανται διάφορα παράσιτα όπως ψείρες. Τις εποχές της ξηρασίας η προσωπική υγιεινή, εξαιτίας της έλλειψης νερού, είναι σπάνια. Αρκετοί άνθρωποι χρησιμοποιούν διάφορα έλαια για να προστατευτούν κυρίως από τον ήλιο και τον άνεμο. Παρόλο δε που τα εγκαύματα από τον ήλιο είναι πολύ συχνά μεταξύ των παιδιών, οι μητέρες συνηθίζουν να προστατεύουν τα βρέφη από το καυτό ήλιο κρύβοντας τα κάτω από τις κάπες τους. Είναι αξιοσημείωτο ότι βρέθηκαν μερικά βρέφη με ανεπάρκεια βιταμίνης D, παρά τον δυνατό ήλιο. Όταν δε τα παιδιά εκτέθηκαν στον ήλιο η κατάσταση τους βελτιώθηκε.

Το άλλο μεγάλο πρόβλημα για την υγεία των Dobe !Kung είναι η επάρκεια και καθαρότητα του

νερού. Στην περιοχή υπάρχουν μόνο δύο πηγές με τρεχούμενο νερό. Ωστόσο, κυρίως το νερό που καταναλώνεται είναι στάσιμο, προερχόμενο είτε μέσα από πηγάδια που σκάφτηκαν στον ασβεστόλιθο είτε από μικρές πτυχώσεις του εδάφους την περίοδο των βροχών. Το νερό αυτό, το οποίο εύκολα μπορεί να μολυνθεί από τις δραστηριότητες των ανθρώπων και των ζώων της περιοχής, συλλέγεται μια φορά κάθε μέρα και χρησιμοποιείται για τις ανάγκες του πληθυσμού. Σπανίως βράζεται ή αποστειρώνεται πριν από τη χρήση του.



Το πρόβλημα το συνθηκών διαβίωσης επιτείνεται όταν οι !Kung συνοικούν με τους Bantu, καθώς τείνουν να υιοθετούν τον τρόπο ζωής των τελευταίων. Έτσι κατοικούν σε



μεγαλύτερους οικισμούς, πλέον όχι για μήνες όπως συμβαίνει με τους τυπικούς οικισμούς τους, αλλά ακόμη και για χρόνια, συμβιώνοντας στον ίδιο χώρο με βοοειδή και άλλα ζώα που μεγαλώνουν το πρόβλημα της ανάπτυξης είτε εντόμων και

άλλων παρασίτων είτε διαφόρων ζωνοσώων. Παρόλο δε που οι Badu συνήθως προσλαμβάνουν τα απαραίτητα για την επιβίωση τους υγρά καταναλώνοντας τσάι ή ξινόγαλα, συχνότατα πίνουν και νερό. Επειδή δεν αποδέχονται ότι η μόλυνση του νερού με διάφορα μικρόβια μπορεί να προκαλέσει διάφορες ασθένειες στον άνθρωπο, η ποιότητα του νερού εκτιμάται αποκλειστικά και μόνο με βάση τη γεύση του και όχι με άλλα χαρακτηριστικά, όπως τη διαύγεια του. Οι δε !Kung που ζουν στα χωριά αυτά είναι πολύ πιθανότερο να φορούν υφασμάτινα ρούχα, δεν έχουν όμως σαπούνη ή κανένα άλλο μέσο για να τα διατηρούν καθαρά.

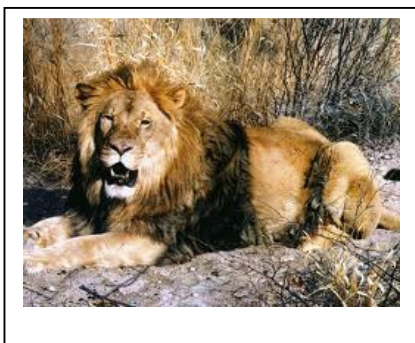
Παρ' όλα αυτά η διαίτα των Dobe !Kung θεωρείται επαρκής για τη διατήρηση της καλής υγείας τους. Η διατροφή τους περιλαμβάνει πάμπολα είδη φυτών και ζώων, τα οποία είναι υψηλής θρεπτικής αξίας και εύκολο να βρεθούν. Μελέτες στους !Kung έδειξαν ότι δεν εντοπίζονται ασθένειες που οφείλονται σε διατροφική ανεπάρκεια και επιβεβαίωσαν ότι διαθέτουν τα βέλτιστα επίπεδα πρωτεϊνών, βιταμινών και αλάτων στο σώμα τους. Αντίθετα είχαν μικρά επίπεδα αλατιού και χοληστερίνης, γεγονός που ήταν ευεργετικό για την υγεία τους. Ωστόσο, υπάρχει διαφωνία για το αν η διαίτα τους είναι θερμιδικά επαρκής. Πολλοί ερευνητές παρατηρώντας τον εξαιρετικά αδύνατο σωματότυπο τους και το κοντό τους



ύψος. Άλλοι ωστόσο υποστηρίζουν ότι τέτοιου είδους σωματότυπος δίνει εξελικτικά πλεονεκτήματα για τη διαβίωση στην έρημο Καλαχάρι. Όταν ζουν στις περιοχές συγκέντρωσης των βοοειδών τότε μεταβάλλουν τη διαίτα τους περιλαμβάνοντας γάλα στη διατροφή τους από τα βοοειδή και κουάκερ από

σιτάρι, τρόφιμα υψηλής θερμιδικής αξίας. Γι' αυτό το λόγο ευμεγέθεις οικογένειες, είτε όσες έχουν μέλη με προβλήματα υγείας ή γηραιούς ανθρώπους συγκεντρώνονται στις περιοχές αυτές ήδη από τη δεκαετία του 1960.

Εκείνο που είναι σημαντικό με τους Dobe !Kung είναι ότι αποτελούν μια εξαιρετική περίπτωση γιατί το γεγονός ότι είναι ελλιποβαρείς ενώ έχουν υψηλή ποιότητα στη διατροφή τους σε όλα τα χαρακτηριστικά της εκτός ίσως από τις θερμίδες μας δίνει τη δυνατότητα να παρατηρήσουμε τη νοσηρότητα και τη θνησιμότητα σε έναν μοναδικό πληθυσμό που σπάνια μπορεί να βρεθεί όμοιος του στον πλανήτη μας.



Για να κατανοήσουμε τη θνησιμότητα και τις αιτίες θανάτου σε έναν οποιοδήποτε πληθυσμό του ανθρώπου είναι απολύτως απαραίτητο να τον εντάξουμε στο οικολογικό πλαίσιο στο οποίο διαβιεί καθώς και στο ανθρωπογενές περιβάλλον που καθορίζει την ύπαρξη του. Το παράδειγμα των Dobe !Kung είναι ενδεικτικό της ανθρώπινης

προσαρμοστικότητας.

Όπως έχει ήδη αναφερθεί οι !Kung είναι κυνηγοί-τροφοσυλλέκτες, οι οποίοι ζουν στην περιοχή της Καλαχάρι. Η στρατηγική που έχουν αναπτύξει για την επιβίωσή τους είναι



είδη, το ίδιο άλλωστε κάνουν και τα τελευταία. Ακόμη και στις περιπτώσεις που οι μεγάλοι θηρευτές της περιοχής ανταγωνίζονται με τους ανθρώπους για ένα νεκρό θήραμα, οι !Kung προτιμούν να τους απομακρύνουν με φωνές παρά να τους φονεύσουν. Μόνο κατά τα



τελευταία χρόνια οι !Kung συμμετέχουν στο κυνήγι μεγάλων θηρευτών που οργανώνουν οι Bantu για να προστατέψουν τα βοοειδή τους. Οι αναίτιες επιθέσεις από τους μεγάλους θηρευτές είναι εξαιρετικά σπάνιες και οι !Kung είναι προετοιμασμένοι για να τις αποφεύγουν. Εύκολα



μπορούν να εντοπίζουν τα ίχνη ενός πολύ μεγάλου και επικίνδунου ζώου ή ενός δηλητηριώδους φιδιού, ώστε να το αποφύγουν. Επειδή, συνήθως κυνηγούν γουρούνια, ακανθόχοιρους, λαγούς κλπ. τα τραύματα που μπορούν να προκαλέσουν τα ζώα αυτά δεν είναι ιδιαίτερα επικίνδυνα.

Τις βραδινές ώρες αποφεύγουν να βρίσκονται μακριά από τον καταυλισμό τους, επειδή δεν μπορούν να προφυλαχτούν από τα άγρια ζώα, τα οποία άλλωστε θεωρούνται ιδιαίτερα επικίνδυνα κατά τη διάρκεια της νύχτας.

Άλλωστε κατά τη διάρκεια της νύχτας ανάβουν φωτιές περιμετρικά από το χωριό τους η δε ύπαρξη πολλών ανθρώπων λειτουργεί αποτρεπτικά για τις επιθέσεις άγριων ζώων. Παρόλα



αυτά διάφορα είδη δηλητηριωδών φιδιών ζουν στους οικισμούς δημιουργώντας πολλούς κινδύνους για τους κατοίκους.

Ιδιαίτερα οι κίνδυνοι τραυματισμών γίνονται πολλοί σημαντικοί όταν κυνηγούν τα θηράματα τους, ιδιαίτερα οι τραυματισμοί στα



πόδια και στα πέλματα, οι οποίοι μπορούν να είναι πολύ σοβαροί. Ωστόσο οι μεγαλύτεροι κίνδυνοι που υπάρχουν οφείλονται στα όπλα των !kung, που περιλαμβάνουν τόξα και βέλη εμποτισμένα στο δηλητήριο που παράγουν οι αδένες ενός σκαθαριού. Το δηλητήριο αυτό είναι τόσο ισχυρό ώστε μπορεί να σκοτώσει μια καμηλοπάρδαλη ή έναν βούβαλο σε

μερικές μόνο ημέρες. Επιπλέον είναι ιδιαίτερα δραστικό στον άνθρωπο. Παρόλο που οι !Kung είναι ιδιαίτερα προσεκτικοί κατά τη διάρκεια της προετοιμασίας ή της μεταφοράς



των βελών των τόξων τους, εντούτοις τα ατυχήματα είναι πολύ συχνά.

Η αντίδραση σε ένα τραυματισμό από ένα δηλητηριασμένο όπλο είναι περισσότερο μηχανικού παρά μαγικού χαρακτήρα. Είτε ο ίδιος ο τραυματίας, είτε οι σύντροφοι του, χαράζουν τη σάρκα γύρω από τις πληγές και ρουφούν το δηλητήριο, το οποίο στη συνέχεια το φτύνουν. Αρκετοί !kung φέρουν τα σημάδια μια τέτοιας επέμβασης, ενώ σε άλλοι, οι οποίοι είχαν τραυματιστεί πιο σοβαρά είτε πέθαναν είτε ακρωτηριάστηκαν εξαιτίας της μόλυνσης των άκρων τους.



Αν και οι κίνδυνοι κατά τη διάρκεια του κυνηγιού είναι αρκετά σημαντικοί, η συλλογή της τροφής από τις γυναίκες κυρίως δεν είναι μια εντελώς ακίνδυνη υπόθεση. Έχει υποστηριχτεί ότι στις κοινωνίες κυνηγών συλλεκτών οι άντρες

κυνηγούν ενώ οι γυναίκες μένουν στο σπίτι και ανατρέφουν τα παιδιά. Αυτό δεν ισχύει για τους Dobe !Kung, στους οποίους οι γυναίκες πρέπει να διανύσουν μεγάλες αποστάσεις για



να συλλέξουν την τροφή τους συνήθως χωρίς όπλα άντρες για να τις προστατεύουν. Σύμφωνα με εκτιμήσεις οι γυναίκες αυτές διανύουν περίπου 2400 Km ετησίως για να βρουν τροφή, να επιστρέψουν στον καταυλισμό μετά από αυτό ή να μετακομίσουν, εφαρμόζοντας ταυτοχρόνως διάφορους τρόπους

αυτοπροστασίας. Διάφορες άλλωστε θεωρίες, στις οποίες υποστηρίζεται ότι οι γυναίκες



βρίσκονται υπό την εξουσία των αντρών για λόγους προστασίας δεν βρίσκουν εφαρμογή στην περίπτωση των Dobe !Kung. Αντίθετα οι γυναίκες οι οποίες είναι ελεύθερες να διανύσουν μεγάλες αποστάσεις μπορούν να συναντήσουν στους θάμνους τους άντρες τους ή τους εραστές τους και να έρθουν σε σεξουαλική επαφή μαζί τους. Επίσης θα γεννήσουν μόνες τους τα παιδιά τους ή απλώς με τη βοήθεια μερικών άλλων γυναικών.

Άλλοι «επαγγελματικοί» κίνδυνοι οι οποίοι αφορούν την εξεύρεση τροφής στην Καλαχάρι μπορούν να είναι πτώσεις από δέντρα κατά το μάζεμα των καρπών του ή μελιού



ή ακόμη θάνατοι από πυρκαγιές, ιδιαίτερα όταν οι !Kung πυρπολούν το ξερό γρασίδι κατά τη διάρκεια της περιόδου ξηρασίας ώστε να υποβοηθήσουν το φύτευμα νέου. Σε γενικές γραμμές πολλοί φέρουν εγκαύματα από φωτιές αυτές αλλά και από εκείνες που ανάβουν στου καταυλισμούς τους.

Από την άλλη έστω και αν ο τοκετός αποτελεί ένα σημαντικό κίνδυνο για την επιβίωση των μητέρων, τα περιστατικά θανάτου τους κατά τη διάρκεια του είναι εξαιρετικά σπάνια. Φαίνεται ότι στο εδώ έχει λειτουργήσει η Φυσική Επιλογή ώστε να μην υπάρχει γενετική προδιάθεση για δύσκολους τοκετούς. Ίσως για αυτό το λόγο οι !Kung παρουσιάζουν μικρότερα ποσοστά θνησιμότητας των μητέρων συγκριτικά με άλλους πληθυσμούς στους οποίους απουσιάζει η γενετική φροντίδα. Έχει προταθεί ότι σε αυτό συμβάλλει και η πρακτική οι γυναίκες να γεννούν μόνες τους τα παιδιά τους και έτσι να αποφεύγονται οι επιλόχειες μολύνσεις. Όταν όμως υπάρξουν επιπλοκές κατά τη γέννηση, εξαιτίας της έλλειψης εξειδικευμένης φροντίδας, αυτές αποδεικνύονται θανατηφόρες.

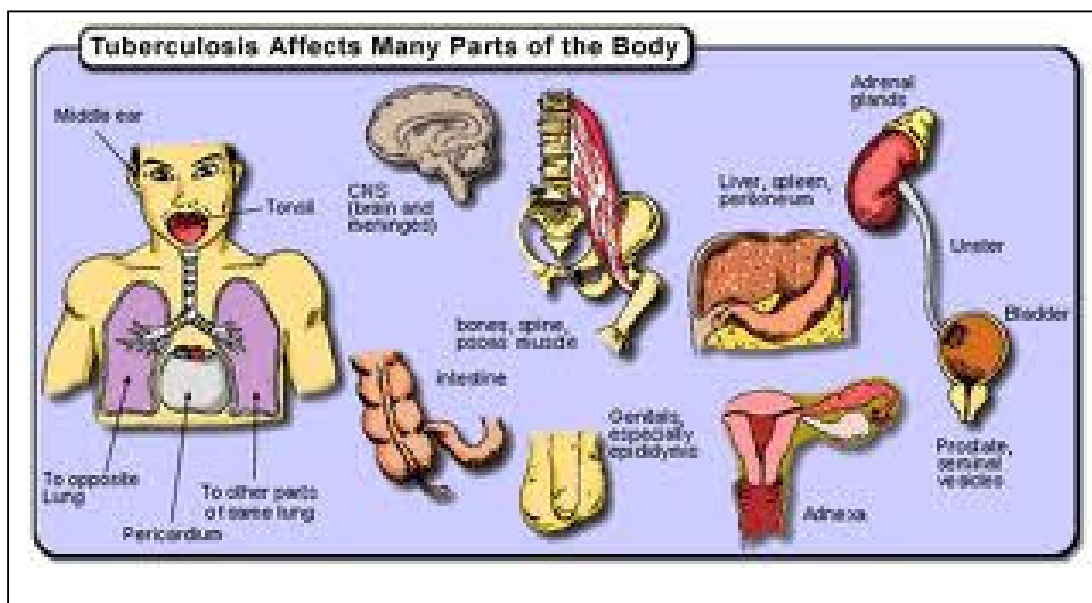
Ο τελευταίος κίνδυνος προκύπτει εξαιτίας της γεωγραφικής απομόνωσης και της ζωής στους θάμνους. Και ο κίνδυνος αυτός μετριάζεται μέσω του προσεκτικού σχεδιασμού και της ανάπτυξης μεθόδων αυτοπροστασίας.

Από την άλλη οι !kung θεωρούνται άκακοι άνθρωποι. Άλλωστε ένα μεγάλο τμήμα της κουλτούρας τους περιστρέφεται γύρω από την προσπάθεια περιορισμού του εγωισμού και του θυμού. Από την άλλη όμως έχουν παρατηρηθεί τόσο αρκετοί φόνοι, συχνά εξαιτίας ερωτικής ζήλιας, στον πληθυσμό τους όσο και διάφορα άλλα περιστατικά μεγάλης επιθετικότητας. Περιστατικά ενδοοικογενειακής βίας είναι επίσης γνωστά στην κοινωνία των !Kung αλλά είναι μάλλον αναμενόμενο ότι θα οδηγήσουν σε διαζύγιο και όχι σε παρατεταμένες διαμάχες μεταξύ των συζύγων. Επίσης έχουν καταγραφεί και συγκρούσεις με γειτονικούς πληθυσμούς με θύματα, για διάφορους λόγους ακόμη και μαγικούς. Δεν έχουν καταγραφεί θάνατοι από τροχαία ατυχήματα, όπως είναι άλλωστε αναμενόμενο.

2. Μολυσματικές και λοιμώδεις ασθένειες

Οι !Kung, όπως άλλωστε συμβαίνει με πολλούς παρόμοιους πληθυσμούς, ζουν σε έναν χώρο που οι υπηρεσίες υγείας είναι σχεδόν ανύπαρκτες και μόνο περιστασιακά λαμβάνουν ιατρική φροντίδα, περιπτώσεις άλλωστε στην οποία είναι γνωστή η αιτία θανάτου.

Οι πληθυσμοί των !Kung δεν υποφέρουν από μεταδοτικές ασθένειες στο βαθμό που έπληξαν τους περισσότερους πληθυσμούς του ανθρώπου. Κανείς δεν νόσησε από ιλαρά, παρωτίτιδα και ανεμοβλογιά μεταξύ του 1967 και του 1969 και δεν υπάρχει καμία ατομική ή συλλογική μνήμη για την ύπαρξη σοβαρού προβλήματος κατά το παρελθόν. Όλα δε τα



παιδιά ηλικίας 15 ετών και άνω έχουν εμβολιαστεί εναντίον της ευλογιάς.

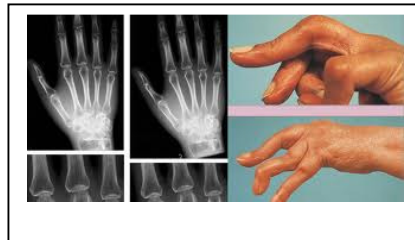


Ωστόσο η πιο συχνή αιτία από μεταδοτικές ασθένειες είναι η φυματίωση, ιδιαίτερα στους ενήλικες και τα μεγαλύτερα παιδιά. Οι δε ασθενείς στους οποίους η ασθένεια είναι σε έξαρση μεταφέρονται σε ένα γειτονικό νοσοκομείο. Μερικοί θάνατοι, οι οποίοι είχαν ταξινομηθεί ως ασθένεια των πνευμόνων μπορεί επίσης να οφείλονταν σε πνευμονία ή βρογχίτιδα. Σε μερικούς άλλους ασθενείς εντοπίστηκε μια ειδική μορφή

φυματίωσης, η lupus vulgaris, η οποία προσβάλλει τον ιστό του δέρματος του προσώπου.



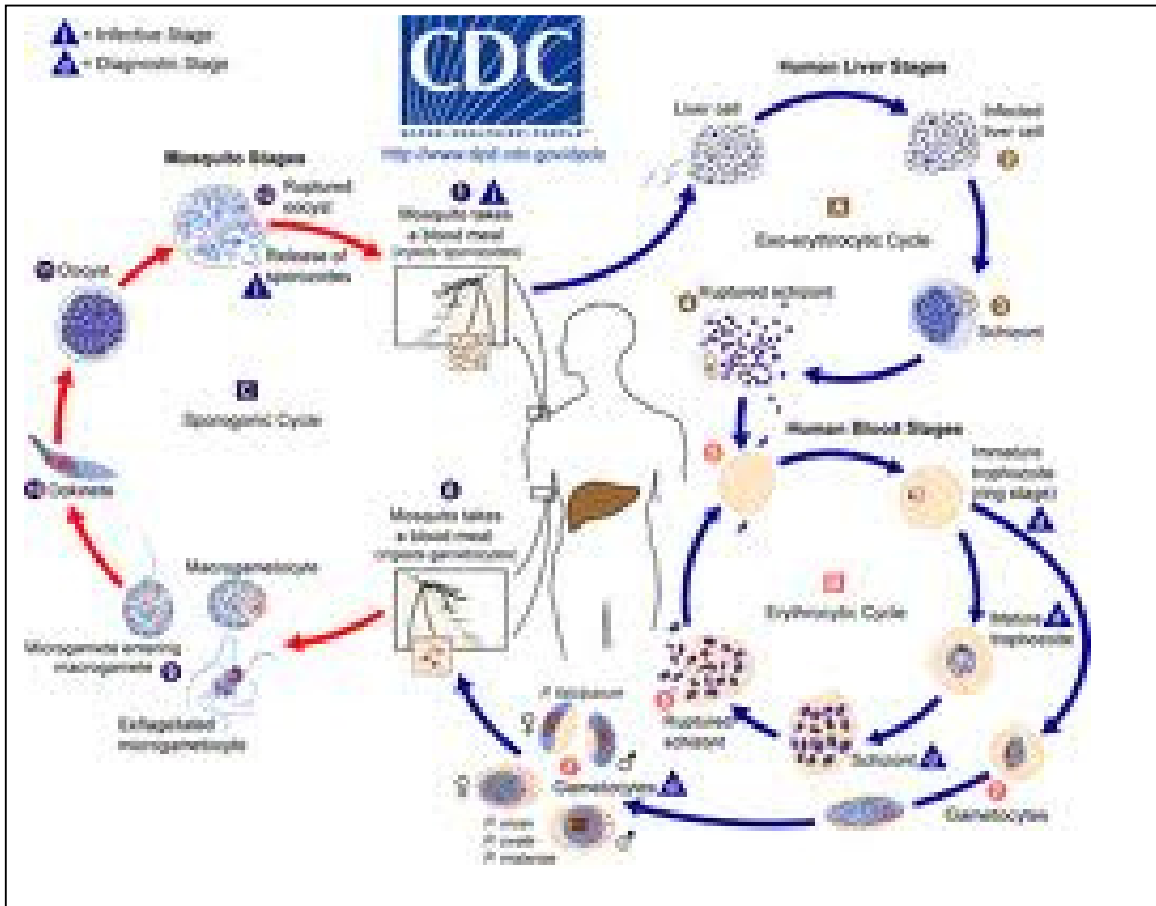
Από την άλλη τα αφροδίσια νοσήματα, τα οποία είναι εξαιρετικά διαδεδομένα στον πληθυσμό, αν και μάλλον δεν είναι θανατηφόρα στην πλειοψηφία τους, είναι δυνατόν να προκαλέσουν στειρότητα στους ενήλικες. Οι ίδιοι οι !Kung ταυτοποιούν δύο



τύπους αφροδίσια νοσημάτων. Την inomo, η οποία αντιστοιχεί στη βλενόρροια και την besheba, η οποία αντιστοιχεί στην σύφιλη. Άλλες ασθένειες σχετίζονται με ιώσεις, πνευμονία, χρόνια βρογχίτιδα και εμφύσημα, που επιδεινώνονται από την μεγάλη κατανάλωση καπνού, αμυγδαλίτιδα, ρευματοειδή πυρετό και καρδιολογικά προβλήματα.



Εκτός από τις ασθένειες που οφείλονται στη δράση ιών και βακτηρίων οι !Kung αντιμετωπίζουν προβλήματα με τις παρασιτώσεις. Ψείρες για παράδειγμα ενδημούν στις κεφαλές όλων. Το πρόβλημα όμως με τις παρασιτώσεις δεν αφορά τα εκτοπαράσιτα αλλά κυρίως τα ενδοπαράσιτα. Εξ' αυτών η σπουδαιότερη είναι η ελονοσία.



Η ελονοσία όπως είναι γνωστό προκαλείται από την μόλυνση του ανθρώπου από ένα παράσιτο-ξενιστή το οποίο ονομάζεται plasmodium. Οι άνθρωποι μολύνονται κατά τη διάρκεια των υγρών περιόδων από τα τσιμπήματα των κουνουπιών (anopheles) και



ανάλογα με τον τύπο της ελονοσίας εμφανίζουν πολύ σοβαρά εμπύρετα επεισόδια. Ο βαθμός εξάπλωσης της ασθένειας εξαρτάται από το βαθμό ύπαρξης στάσιμου νερού στην περιοχή και τον αριθμό των νοσούντων ατόμων. Φαίνεται δε ότι το πρόβλημα με την ελονοσία ήταν πολύ μικρότερο, παλαιότερα όταν ο πληθυσμός ήταν περισσότερο απομονωμένος. Η σχιζοσωμίαση, η οποία ενδημεί σε άλλα μέρη της Αφρικής, είναι σπάνια στους !Kung. Έχουν εντοπιστεί ακόμη αμοιβαδοειδής δυσεντερία καθώς και μολύνσεις από αγγυλοστόματα.

Συνολικά ιοί, βακτήρια και ενδοπαράσιτα αποτελούν τις μεγαλύτερες απειλές της υγείας των !Kung και φαίνεται να ευθύνονται για το 70 έως 80% των θανάτων.

3. Εκφυλιστικές ασθένειες

Οι θάνατοι από καρδιαγγειακές παθήσεις και καρκίνο είναι εξαιρετικά σπάνιοι. Αυτός βέβαια σε κάποιο βαθμό οφείλεται στο γεγονός ότι η συνολική γονιμότητα από τις άλλες αιτίες θανάτου είναι πολύ υψηλή. Οι άνθρωποι πεθαίνουν από μολυσματικές ασθένειες πολύ νωρίτερα από την έκθεση τους στον κίνδυνο εμφάνισης μιας εκφυλιστικής ασθένειας. Από την άλλη τα χαμηλά επίπεδα χοληστερίνης στο αίμα τους εξηγούν την απουσία στεφανιαίας νόσου. Το αυτό συμβαίνει και με τα προβλήματα υπέρτασης που αντιμετωπίζουν πολλοί πληθυσμοί του ανθρώπου. Φαίνεται ότι επειδή τα επίπεδα άλατος είναι χαμηλά οι !Kung δεν αντιμετωπίζουν τέτοιο πρόβλημα. Φυσικά υπάρχουν προβλήματα οστεοαρθρίτιδας και άλλα που αφορούν τα δόντια και την όραση, αλλά είναι εντυπωσιακό ότι τα προβλήματα με την ακοή είναι ελάχιστα.

Οι θάνατοι από εκφυλιστικές ασθένειες μπορούν να επέλθουν σε κάθε ηλικία, εάν ως τέτοιοι θεωρηθούν οι θάνατοι σε παιδική ηλικία εξαιτίας της ύπαρξης γενετικών ασθενειών. Βέβαια, σε περιπτώσεις που υπάρχουν εμφανή γενετικά προβλήματα, οι μητέρες προβαίνουν σε βρεφοκτονία. Πρέπει όμως να σημειώσουμε ότι η Φυσική Επιλογή λειτουργεί πιο αποτελεσματικά όσον αφορά την εξάλειψη εκφυλιστικών ασθενειών, όταν αυτές εμφανίζονται πριν από τη λήξη της αναπαραγωγικής ζωής. Οι ασθένειες που εμφανίζονται αργότερα είναι πολύ δύσκολο να ελεγχθούν από τη διαδικασία της Φυσικής Επιλογής. Στο δυτικό κόσμο, οι άνθρωποι πεθαίνουν από εκφυλιστικές ασθένειες σε μεγάλη ηλικία. Ωστόσο, οι ηλικιωμένοι !Kung πεθαίνουν από μολυσματικές ασθένειες στις οποίες φαίνεται ότι ήταν ανθεκτικοί όταν ήταν νεότεροι.

Οι θάνατοι στους Ache.

Οι Ache αποτελούν ένα πολύ καλό παράδειγμα πληθυσμού στο οποίο είναι εμφανής η δράση των βιοτικών και αβιοτικών συνθηκών του περιβάλλοντος, οι οποίες πλήττουν άμεσα την υγεία του πληθυσμού. Οι Ache μοιράζονται το ίδιο οικολογικό περιβάλλον με μια σειρά από θηρευτές, ανταγωνιστές, παράσιτα ακόμη και με τη λεία του κυνηγιού τους. Οι αβιοτικές συνθήκες, επίσης, μπορεί να είναι επίσης εξαιρετικά επικίνδυνες. Κεραυνοί και ξαφνικές πλημμύρες μπορούν να προκαλέσουν άμεσα το θάνατο των ανθρώπων. Το κρύο, η υψηλή υγρασία και οι έντονες βροχοπτώσεις είναι συνεχείς κίνδυνοι για τους κυνηγούς.

Ωστόσο, ένας από τους πιο σημαντικούς κινδύνους για την υγεία των Ache είναι ο πόλεμος με τους συνοικούντες ή γειτονικούς πληθυσμούς αλλά και οι παρασιτώσεις. Ο κίνδυνος θανάτου εξαιτίας ζώων, εντόμων, φυτών του δάσους είναι πολύ μικρότερος. Τα φίδια ωστόσο συνιστούν έναν πολύ κοινό πρόβλημα για την επιβίωση τους. Οι περισσότεροι Ache επιβιώνουν μετά το δάγκωμα τους από ένα δηλητηριώδες φίδι. Καμιά φορά όμως τα θύματα μπορεί να χάσουν κάποιο από τα άκρα τους εξαιτίας της δράσης των τοξινών που περιέχει το δηλητήριο του φιδιού, το οποίο αρχικά καταστρέφει τη σάρκα δίπλα από το δάγκωμα και στη συνέχεια προκαλεί μόλυνση του άκρου. Οι περισσότεροι ενήλικες άντρες έχουν υποστεί το δάγκωμα του φιδιού και έχουν επιβιώσει, στη συνέχεια δε αποκαλούνται ως "raje", δηλαδή μαγικοί. Καθημερινό φαινόμενο είναι τα τσιμπήματα από διάφορα έντομα. Για παράδειγμα το τσίμπημα ενός είδους σφήκας μπορεί να προκαλέσει ζαλάδες και έμετο ακόμη και σε ενήλικες. Μέλισσες, μυρμήγκια, αράχνες, σκαθάρια απειλούν την υγεία των ανθρώπων σε καθημερινή βάση. Επιπλέον διάφοροι μικροοργανισμοί μπορεί να συνιστούν εξαιρετικές απειλές για τη ζωή των ανθρώπων. Παρ' όλο που οι Ache μετακινούν τους καταυλισμούς τους σχεδόν κάθε μέρα, ελαχιστοποιώντας κατ' αυτόν τον τρόπο τη συσσώρευση αποβλήτων, το υγρό περιβάλλον του δάσους ευνοεί τη δράση διαφόρων λοιμογόνων παραγόντων. Μυκητιάσεις, ψωρίαση και μια σειρά άλλα δερματολογικά προβλήματα εντοπίζονται σε κάθε μέλος του πληθυσμού. Η ασθένεια Τσάγκας (changes, αμερικανική τρυπανοσωμίαση), η ελονοσία και η λεισμανίαση είναι συχνά προβλήματα. Τέλος, σημαντική απειλή για την υγεία των ανθρώπων είναι τα ατυχήματα τα οποία προκαλούνται εξαιτίας της ζωής στο δάσος.

Σε σύγκριση με τα παραπάνω, οι Ache που ζουν στους καταυλισμούς αντιμετωπίζουν λιγότερα προβλήματα υγείας. Επίσης οι αυτοκτονίες και οι φόνοι έχουν μειωθεί εξαιρετικά εξαιτίας της δράσης των τοπικών ιεραποστολών. Άλλα όμως προβλήματα υγείας έχουν κάνει την εμφάνιση τους. Διάφορες παθήσεις του αναπνευστικού πλήττουν πολλά άτομα του πληθυσμού κατά τη διάρκεια των κρύων περιόδων του έτους, οι οποίες σε αυτή την περιοχή αντιστοιχούν στους μήνες μεταξύ του Μάη και του Αυγούστου. Μετά το 1980 εμφανίστηκαν πολλά κρούσματα φυματίωσης. Λοιμώξεις του Γαστρεντερικού συστήματος και άσθμα εμφανίστηκαν δε τα τελευταία χρόνια.

Λοιμώδεις και παρασιτικές ασθένειες

Παρόλο που οι ασθένειες του αναπνευστικού συστήματος είναι η κύρια αιτία θανάτου μετά την εγκατάσταση των Ache σε μόνιμους οικισμούς κατά τη φάση της ζωής τους ως κυνηγών και τροφосуλλεκτών ο πληθυσμός δεν φαίνεται να αντιμετωπίζει κάποιο πρόβλημα από αυτές. Αντίθετα, η βασική αιτία θανάτου στα παιδιά ήταν οι γαστρεντερικές λοιμώξεις, ενώ οι ενήλικες πέθαιναν από πυρετό. Οι Ache πίστευαν ότι τα γαστρεντερικά προβλήματα εμφανίζονταν στα παιδιά κατά τη διάρκεια του απογαλακτισμού τους, όταν άρχιζαν να λαμβάνουν στερεά τροφή. Τα μικρά παιδιά άλλωστε συχνά παρουσίαζαν στομαχόπονο και διάρροια, η οποία πολλές φορές προκαλούσε αφυδάτωση. Γι' αυτό καθυστερούσαν τον απογαλακτισμό των παιδιών μέχρις ότου αυτά γίνουν τουλάχιστον ενός έτους. Όσον αφορά τους πυρετούς, αυτοί αποδίδονται από τους Ache στην κατανάλωση ωμού κρέατος, στην υπερβολική κατανάλωση μελιού ή εντόμων και σε μια σειρά άλλες «επικίνδυνες» τροφές. Στην πραγματικότητα περιέγραφαν μια σειρά από ασθένειες οι οποίες συνοδεύονται από πυρετό και πονοκεφάλους, όπως γρίπη, ελονοσία, δάγκειο πυρετό και αμοιβαδώσεις. Ιδιαίτερα η ελονοσία έπαιξε πολύ σημαντικό ρόλο ως παράγοντας θνησιμότητας κατά το παρελθόν.

Άλλες πολύ σημαντικές ασθένειες ήταν διάφορες μολύνσεις του δέρματος ή λοιμώξεις από σταφυλόκοκκο. Οι μολύνσεις αυτές μπορεί να ήταν πολύ σημαντικές και στην πραγματικότητα πολλοί άνθρωποι πέθαιναν. Επίσης σημαντική αιτία θανάτου ήταν η Λείσμανίαση.

Εκφυλιστικές και εκ γενετής ασθένειες

Η κατηγορία αυτή των ασθενειών είναι, όπως είναι γνωστό, πολύ ευρεία περιλαμβάνοντας τις αιτίες θανάτου, οι οποίες δεν ταξινομούνται εύκολα στις άλλες κατηγορίες.

Οι θάνατοι αυτής της κατηγορίας που εντοπίστηκαν στους Ache αφορούσαν κυρίως μικρά παιδιά, μητέρες που πέθαναν κατά τη διάρκεια του τοκετού.

Τα μικρά παιδιά πέθαιναν κυρίως από προβλήματα που εμφανίστηκαν κατά τη διάρκεια του τοκετού, από διάφορες γενετικές ανωμαλίες ή πρόωρο τοκετό. Πολλά από τα παιδιά όμως που γεννήθηκαν ζωντανά πέθαναν λίγη ώρα μετά τη γέννηση τους για ανεξακρίβωτους λόγους. Πρόκειται μάλλον για περιστατικά βρεφοκτονιών, οι οποίες είναι εξαιρετικά διαδεδομένες στον πληθυσμό. Οι Ache θεωρούν ότι τα παιδιά που γεννιούνται αδύναμα ή με κάποια ασθένεια δεν πρέπει να ζουν και σχεδόν πάντοτε τα σκοτώνουν μετά

τη γέννηση τους. Τα παιδιά αυτά θεωρούνται *pura*, δηλαδή ανάπηρα. Σε αυτά περιλαμβάνονται όσα κατά τον τοκετό δεν βρήκε πρώτα η κεφαλή αλλά τα πόδια τους, όσα παρουσίαζαν δυσμορφίες, όσα γεννήθηκαν χωρίς μαλλιά και όσα γεννήθηκαν πρόωρα. Αναμφίβολα, οι πράξεις αυτές όσο και να φαντάζουν αποτρόπαιες, συμπυκνώνουν την εμπειρία γενεών και γενεών του πληθυσμού, ότι τα παιδιά με δυσμορφίες απλώς δεν επιβιώνουν.

Οι γηραιότεροι, όσοι δηλαδή δεν πέθαναν από βίαιο θάνατο, περίπου κατά το 1/5 αποδόθηκε απλώς στη μεγάλη ηλικία τους. Επίσης έχουν καταγραφεί πολλοί θάνατοι μητέρων κατά τη διάρκεια του τοκετού.

Θάνατοι από ατυχήματα.

Ο τρόπος ζωής των κυνηγών-συλλεκτών ευθύνεται για πολλούς θανάτους λόγω ατυχημάτων. Οι θάνατοι αυτοί είναι διπλάσιοι στους άντρες σε σύγκριση με τις γυναίκες. Η πιο συχνή αιτία θανάτου αυτής της κατηγορίας αφορά δάγκωμα από δηλητηριώδη φίδια. Όπως είναι σχεδόν αναμενόμενο το κυνήγι είναι μια εξαιρετικά πιο επικίνδυνη ενασχόληση σε σύγκριση με τη συλλογή τροφής καθώς το 24% επί του συνόλου των θανάτων των αντρών οφείλονται σε ατυχήματα έναντι 8%, το οποίο είναι το αντίστοιχο ποσοστό στις γυναίκες. Το 8% των θανάτων στους άντρες οφειλόταν στη δράση των ιαγουάρων. Οι υπόλοιποι θάνατοι από ατυχήματα αφορούν σπανιότερες περιπτώσεις πτώσεων από δέντρα, κτύπημα από κεραυνό κλπ.

Βίαιοι θάνατοι

Κατά το παρελθόν οι περισσότεροι θάνατοι οφείλονταν στις βίαιες συγκρούσεις του πληθυσμού στη διάρκεια πολέμων και επιδρομών γειτονικών πληθυσμών. Οι θάνατοι αυτοί αφορούσαν τόσο τους ενήλικες, όσο και μικρά παιδιά, ακόμη και βρέφη.

Τέτοιου είδους θάνατοι όμως εντοπίζονταν και μεταξύ των Ache και περιελάμβαναν εκτός από τις βρεφοκτονίες, γεροντοκτονίες και παιδοκτονίες (συχνά τα παιδιά φονεύονταν για να ακολουθήσουν στον τάφο κάποιον νεκρό ενήλικα). Οι θάνατοι μεταξύ των μελών της ομάδας αφορούσαν περισσότερα κορίτσια κατά τη βρεφική και παιδική τους ηλικία και ελαφρώς περισσότερους άντρες απ' ότι γυναίκες κατά την ενήλικη ζωή. Παρόλο δε που οι Ache φρόντιζαν να φονεύουν οποιοδήποτε ξένο πριν έρθουν σε ειρηνική επαφή μαζί του, οι θάνατοι εξαιτίας των τελετουργικών μαχών που οργανώνονταν μια φορά το χρόνο ή κάθε δύο χρόνια ήταν οι μόνοι αποδεκτοί μεταξύ των μελών των Ache.

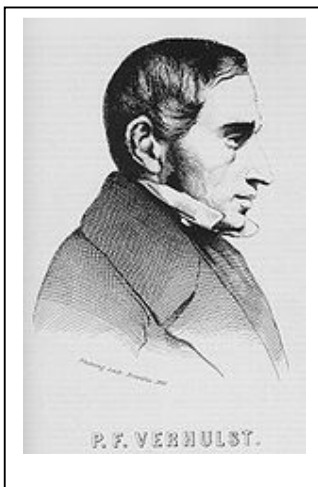
Η βία ήταν η πιο συχνή αιτία θανάτου σε όσους Ache ζούσαν στα δάση κατά τη διάρκεια του 20^{ου}. Η βρεφοκτονία ήταν μια πολύ συνηθισμένη πρακτική και η κυριότερη αιτία θανάτου στα βρέφη, ενώ στις μεγαλύτερες ηλικίες οι θάνατοι επέρχονταν εξαιτίας των πολεμικών συγκρούσεων με τους παραγουανούς επιλίδες οι οποίοι προσπαθούσαν να εγκατασταθούν στην περιοχή τους. Οι ίδιοι οι Ache εξηγούν τη συναίνεση τους να εγκατασταθούν σε μόνιμους οικισμούς ως μια προσπάθεια αποφυγής τέτοιου είδους συγκρούσεων.

Μάλιστα λέγεται ότι πριν από το 1970 οι Ache ήρθαν αντιμέτωποι με τη γενοκτονία. Η άποψη αυτή δεν επιβεβαιώνεται από τα δημογραφικά δεδομένα, καθώς ο πληθυσμός τους αυξανόταν σταθερά και με υψηλούς ρυθμούς. Κατά τους συγγραφείς δεν υπήρξε προσπάθεια αφανισμού τους από τους Παραγουανούς, ο οποίος απλώς ήθελαν να καταλάβουν τη γη τους ώστε να την καλλιεργήσουν χρησιμοποιώντας ταυτόχρονα τους Ache ως εργάτες.

Τύποι επιλογής στους πληθυσμούς του ανθρώπου...

Σε επίπεδο γενετικής ανάλυσης, κάθε άτομο μπορεί να μεταβιβάσει τη γενετική του κληρονομιά στις επόμενες γενιές άμεσα, μέσω των δικών του απογόνων ή έμμεσα, μέσω των απογόνων των συγγενών του. Αντίστοιχα, η ποσοτική μέτρηση της επιτυχίας του θα είναι η αρμοστικότητα και η εγκλείουσα αρμοστικότητα. Με τον όρο αρμοστικότητα (fitness), εννοείται ή μέση συνεισφορά ενός αλληλόμορφου ή ενός γονότυπου στην επόμενη γενιά ή σε επιτυχημένες γενιές, σε σχέση με αυτήν άλλου αλληλομόρφου ή άλλου γονότυπου. Με μια άλλη διατύπωση είναι η ικανότητα ενός οργανισμού να συμβάλλει στη γονιδιακή δεξαμενή της επόμενης γενιάς, να «περάσει» το γονίδιο του μέσω των απογόνων του στις επόμενες γενιές. **Είναι δηλαδή μια μέτρηση της αναπαραγωγικής επιτυχίας ενός οργανισμού και αφορά τη σχετική ικανότητα ενός ατόμου ή ενός γονότυπου να επιβιώνει και να παράγει απογόνους, οι οποίοι με τη σειρά τους μπορούν να επιβιώσουν και να αναπαραχθούν.** Από την άλλη, σύμφωνα με τη θεωρία της επιλογής συγγενών (kin selection) η διαδικασία της φυσικής επιλογής δεν ευνοεί μόνο τα χαρακτηριστικά τα οποία βελτιώνουν την αρμοστικότητα ενός ατόμου, αλλά και των συγγενών του. Η δε εγκλείουσα αρμοστικότητα (inclusive fitness) υποδηλώνει το αποτέλεσμα της φυσικής επιλογής όχι σε κάθε άτομο ξεχωριστά, αλλά στο άτομο αυτό και τους στενούς συγγενείς του, οπότε αποτελεί μέτρηση της αναπαραγωγικής επιτυχίας των τελευταίων (Skelton, 1996). Επί τοις ουσίαις, σύμφωνα με τη Δαρβινική θεωρία, **η αρμοστικότητα είναι η πραγματική έννοια της ζωής, ο βασικός στόχος δηλαδή όλων των βιολογικών οργανισμών και ο πραγματικός λόγος της ύπαρξής τους.**

Για να γίνει κατανοητή η προσέγγιση αυτή πρέπει πρώτα να δούμε πως οι πληθυσμοί των οργανισμών μεταβάλλονται στο χρόνο.

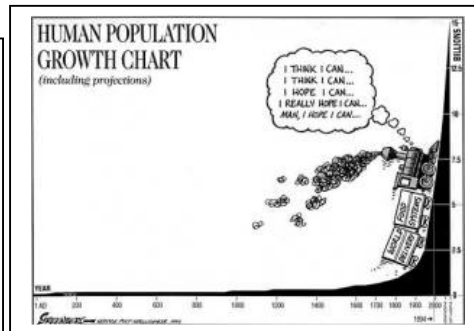
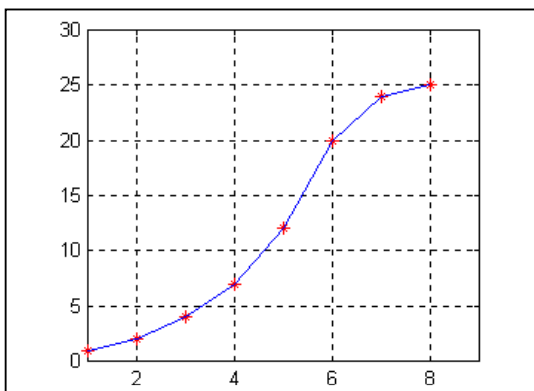
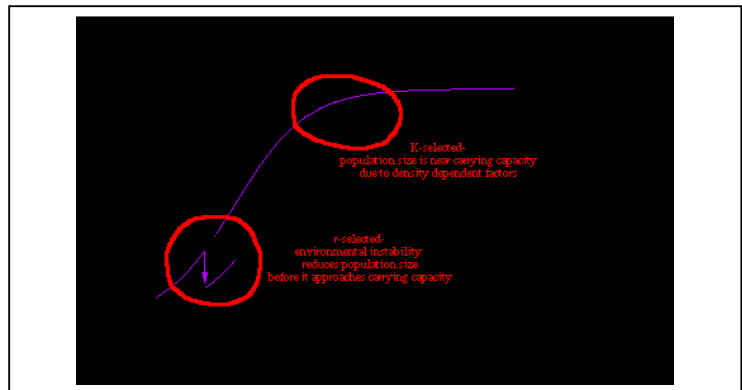


Πρώτος ο Pierre Verhulst (1845- 1847), περιέγραψε τη λογιστική καμπύλη, η οποία επανακαλύφθηκε από τον Raymond Pearl και τους συνεργάτες του τη δεκαετία του 1920 και αρχικώς βασίστηκε σε δεδομένα από πειράματα για την αύξηση του αριθμού των αριθμού των Δροσόφυλλων (μικροσκοπικών μυγών του ξιδιού) σε ειδικές συνθήκες περιβάλλοντος. Αργότερα ο Pearl υποστήριξε ότι η λογιστική καμπύλη μπορεί να περιγράψει και την πληθυσμιακή αύξηση των πληθυσμών του ανθρώπου. Η καμπύλη αυτή

περιγράφεται από τη μαθηματική σχέση: $dN/dt=r N (1-(N/K))$, στην οποία η πληθυσμιακή αύξηση (dN) είναι ανάλογη του αρχικού μεγέθους του πληθυσμού (N) (είναι αυτονόητο ότι όσο περισσότερα είναι τα άτομα τόσο μεγαλύτερος είναι και ο αριθμός των απογόνων τους), αλλά στη συνέχεια περιορίζεται από τη φέρουσα ικανότητα του περιβάλλοντος (K), έτσι ώστε η αύξηση να γίνεται μηδενική όταν ο πληθυσμός φτάνει στα όρια της ($N=K$). **Ως φέρουσα ικανότητα του περιβάλλοντος (*carrying capacity*) ορίζεται η πυκνότητα ενός πληθυσμού που μπορεί να συντηρηθεί από πεπερασμένους πόρους.** Η καμπύλη $N(t)$, που αποτελεί τη λύση σε αυτή τη διαφορική εξίσωση αποκαλείται λογιστική και έχει το χαρακτηριστικό σιγμοειδή χαρακτήρα όπως φαίνεται στο παρακάτω σχεδιάγραμμα.



Η λογιστική καμπύλη έχει σιγμοειδή μορφή, και στα πρώτα της στάδια δείχνει έναν πληθυσμό με



μικρή πληθυσμιακή αύξηση.

Μεταγενέστερα όμως παρατηρούνται

υψηλοί ρυθμοί αύξησης οι οποίοι εξαρτώνται από τον παράγοντα r : όσο μεγαλύτερος είναι τόσο μεγαλύτερη είναι και η αύξηση του πληθυσμού, δηλαδή τόσο μεγαλύτερος είναι ο αριθμός των απογόνων που «παράγονται» από κάθε γονέα. Κάποια στιγμή οι ρυθμοί αύξησης επιβραδύνονται καθώς οι διαθέσιμες ενεργειακές πηγές εξαντλούνται και ο πληθυσμός φτάνει στο μέγιστο του, το οποίο περιγράφεται με τον παράγοντα K .

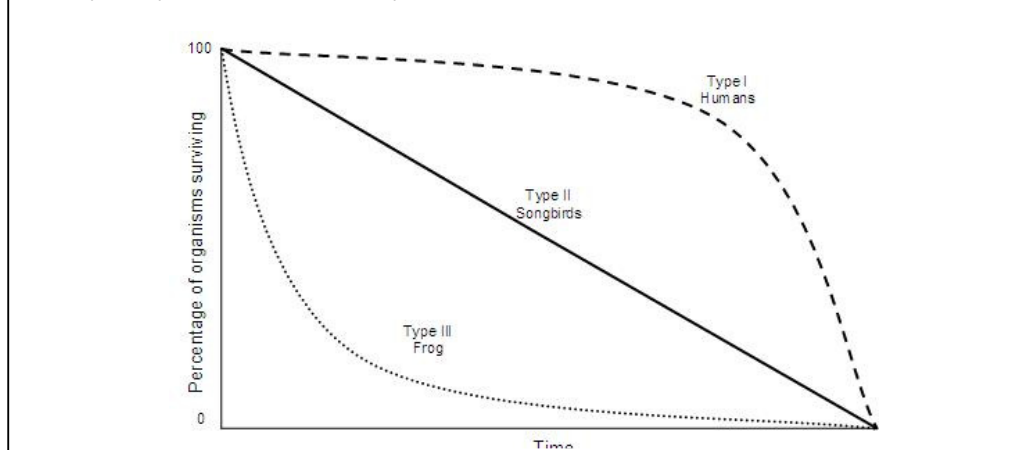
Ουσιαστικά, μπορούν να διακριθούν 3 φάσεις στη διαδικασία αυτή. Μια σχεδόν εκθετική αυξητική φάση, η οποία χαρακτηρίζεται από τον παράγοντα r , μια ενδιάμεση φάση στην οποία ο ρυθμός αύξησης από συνεχώς αυξανόμενος βαίνει μειούμενος και μια φάση «ωριμότητας» στην οποία ο ρυθμός αύξησης τείνει κοντά στο 0. Η πρώτη και η τρίτη φάση αντιστοιχούν στη λεγόμενη r και k επιλογή αντίστοιχα.

Η k -επιλογή εντοπίζεται σε οργανισμούς, που ζουν σε σταθερό περιβάλλον με συνεχή και σταθερή εισροή ενέργειας. Οι πληθυσμοί σε ένα τέτοιο περιβάλλον

TABLE 1
SOME OF THE CORRELATES OF r -AND K -SELECTION

	r -Selection	K -Selection
Climate	Variable and/or unpredictable; uncertain	Fairly constant and/or predictable; more certain
Mortality	Often catastrophic, nondirected, density-independent	More directed, density-dependent
Survivorship	Often Type III (Deevey 1947)	Usually Type I and II (Deevey 1947)
Population size	Variable in time, nonequilibrium; usually well below carrying capacity of environment; unsaturated communities or portions thereof; ecologic vacuums; recolonization each year	Fairly constant in time, equilibrium; at or near carrying capacity of the environment; saturated communities; no recolonization necessary
Intra- and interspecific competition	Variable, often lax	Usually keen
Relative abundance	Often does not fit MacArthur's broken stick model (King 1964)	Frequently fits the MacArthur model (King 1964)
Selection favors	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rapid development 2. High r_{max} 3. Early reproduction 4. Small body size 5. Semelparity: single reproduction 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Slower development, greater competitive ability 2. Lower resource thresholds 3. Delayed reproduction 4. Larger body size 5. Iteroparity: repeated reproductions
Length of life	Short, usually less than 1 year	Longer, usually more than 1 year
Leads to	Productivity	Efficiency

Τα χαρακτηριστικά της r - k επιλογής. Από: Pianka, 1970.



σταθεροποιούνται κοντά στην τιμή K της φέρουσας ικανότητας του περιβάλλοντος. Επειδή ακριβώς υπάρχει περιορισμός της τροφής, οι οργανισμοί αποκτούν μικρό αριθμό απογόνων, οι οποίοι ζουν για πολλά χρόνια. Οι απόγονοι αυτοί πρέπει να είναι καλά προετοιμασμένοι ώστε να ανταπεξέλθουν στο σκληρό ανταγωνισμό για την εκμετάλλευση των διαθέσιμων ενεργειακών πηγών, οι οποίες είναι περιορισμένες. Με άλλα λόγια σε τέτοια περιβάλλοντα ένας οργανισμός είναι προτιμότερο να επενδύσει περισσότερο στην ποιότητα παρά στην ποσότητα των απογόνων. Τα είδη που βρίσκονται σε καθεστώς k -επιλογής είναι μεγαλόσωμα, απαιτητικά σε ενέργεια και μακρόβια. Τέτοια ζωικά είδη είναι οι άνθρωποι, οι παπαγάλοι, οι ελέφαντες, οι δρύες κλπ.

Η r -επιλογή σχετίζεται με είδη που ζουν σε ασταθή περιβάλλοντα, όπου υπάρχουν μεγάλες διακυμάνσεις στην προσφορά τροφής, σοβαρές αλλαγές στο κλίμα, επιδημίες κλπ. Ακριβώς λόγω του υψηλού κινδύνου θνησιμότητας των απογόνων, τα είδη που ακολουθούν τη στρατηγική αυτή, γεννούν πολλούς απογόνους, οι οποίοι αναπτύσσονται και ωριμάζουν γρήγορα και ζουν λίγα χρόνια. Επειδή η θνησιμότητα των απογόνων είναι πολύ υψηλή πολύ δύσκολα το μέγεθος του πληθυσμού φτάνει τη φέρουσα ικανότητα του περιβάλλοντος, με άλλα λόγια οι ενεργειακές πηγές βρίσκονται πάντοτε σε αφθονία. Τέτοιου είδους οργανισμοί είναι τα βακτήρια, οι μύγες, τα ποντίκια, τα κουνέλια κλπ.

Στην πραγματικότητα οι r και k στρατηγικές διαφέρουν στο βαθμό που προτιμάται η ποσότητα (ταχύτητα αναπαραγωγής, αριθμός απογόνων) ή η ποιότητα των απογόνων (οι οποίοι πρέπει να είναι ανταγωνιστικοί για να επιβιώσουν). Μπορεί εύλογα να υποστηριχτεί ότι η δαπανώμενη ενέργεια ή η προσπάθεια που επενδύεται για τη μια στρατηγική δεν μπορεί να δαπανάται ή, αντιστοίχως, να επενδύεται για την άλλη. Εάν τα διαθέσιμα ποσά ενέργειας είναι περιορισμένα **τα είδη πρέπει να τα καταναίμουν στις διάφορες δραστηριότητες κατά τρόπο ώστε να μεγιστοποιήσουν την αρμοστικότητά τους. Υπό την πίεση όμως του αγώνα για επιβίωση, γεγονός αναγκαίου για την αναπαραγωγή, και των περιορισμών στη διάρκεια ζωής των ειδών η ιδεατή στρατηγική είναι πάντοτε μια μίξη των δύο στρατηγικών¹. Έτσι η επιλογή μιας από τις δύο έχει πάντοτε σχετικό χαρακτήρα.** Τα κουνέλια για παράδειγμα ακολουθούν περισσότερο την r -στρατηγική σε σχέση με τους ανθρώπους αλλά λιγότερο σε σχέση με τις μύγες των φρούτων. Ακόμη και μεταξύ των πληθυσμών ενός και μόνο είδους μπορεί και οι δύο στρατηγικές να

¹ Επιπλέον, η r - k επιλογή είναι το πιο βασικό συστατικό της πιο σύγχρονης θεωρίας της ιστορίας του βίου που θα εξετάσουμε στο επόμενο κεφάλαιο και η οποία εξετάζει τον τρόπο με τον οποίο η φυσική επιλογή επηρεάζει στα διάφορα στάδια της ζωής ενός οργανισμού. Για παράδειγμα οι κίνδυνοι και οι δυνατότητες για ζωή είναι πολύ διαφορετικές για μια κάμπια και μια πεταλούδα, παρόλο που αποτελούν διαφορετικά στάδια της ζωής ενός οργανισμού.

ακολουθούνται ανάλογα με τις περιστάσεις. Για παράδειγμα, ένα είδος τρωκτικών όταν ζει σε περιβάλλον που είναι πλούσιο σε θηρευτές «παράγει» περισσότερους απογόνους, απ' ό,τι όταν το ίδιο είδος ζει προστατευμένο σε ένα νησί, όπου – απουσία θηρευτών – ακολουθεί περισσότερο την k-στρατηγική.

Η επιλογή μεταξύ της r και k στρατηγικής δεν είναι απαραίτητο να είναι καταγεγραμμένη αποκλειστικά και μόνο στα γονίδια ενός πληθυσμού (nature). Μπορεί επίσης να καθορίζεται από την εμπειρία στα πρώτα στάδια της ζωής (μέσω της ανάπτυξης επιγενετικών χαρακτηριστικών, nurture). Άλλωστε, από τη στιγμή που η φέρουσα ικανότητα του περιβάλλοντος μεταβάλλεται με την πάροδο του χρόνου όπως και ο βαθμός της αδυναμίας πρόβλεψης για τον μέλλον των επόμενων γενεών, είναι πιο αποτελεσματικό ένας οργανισμός να μπορεί να υιοθετεί την κατάλληλη στρατηγική για κάθε περίπτωση.

Έχει προταθεί ότι τέτοιου είδους επιγενετικές βιολογικές επιδράσεις μπορεί να ρυθμίζονται με τη βοήθεια ορμονών, των οποίων τα επίπεδα καθορίζονται από την εμπειρία. Στην r-στρατηγική οι άνθρωποι διαβιούν σε ένα εξαιρετικά στρεσογόνο περιβάλλον, με αποτέλεσμα την απελευθέρωση γλυκοκορτικοειδών στον οργανισμό, όπως η κορτιζόλη. Έτσι είναι αναμενόμενο ότι τα παιδιά που εκτίθενται για μεγάλο χρονικό διάστημα σε υψηλά επίπεδα τέτοιων στρεσογόνων ορμονών, θα αναπτύξουν την r-στρατηγική, με σκοπό την γρήγορη αναπαραγωγή τους. Βιολογικά αυτό μπορεί πολύ εύκολα να επιτευχθεί μέσω της αύξησης των ορμονών του φύλου: της τεστοστερόνης στους άνδρες και των οιστρογόνων στις γυναίκες. Το γεγονός αυτό προκαλεί πρώιμη σεξουαλική ωρίμανση, ισχυρό γενετήσιο ένστικτο, επιθετικότητα στους άντρες και υψηλή γονιμότητα στις γυναίκες. Από την άλλη οι ορμόνες αυτές επηρεάζουν αρνητικά την υγεία του ανθρώπου καθώς συνδυάζονται με υψηλότερα ποσοστά εμφάνισης καρδιοπαθειών και καρκίνου και επομένως μικρότερο προσδοκώμενο επιβίωσης.

Επί τοις ουσίαις, κατά τη διάρκεια της παιδικής ηλικίας ένας άνθρωπος ζει σε ένα περιβάλλον r-k στρατηγικής. Στο περιβάλλον αυτό υπάρχει μια ρύθμιση μεταξύ των ορμονών του φύλου και των αντίστοιχων αυξητικών, οι οποίες καθορίζουν και τον τύπο της ανάπτυξης μέχρι την ωρίμανση του. Όταν συγκρίνονται πληθυσμοί, οι οποίοι διάγουν το βίο τους σε στρεσογόνα περιβάλλοντα, όπως γκέτο, υπο-αναπτυγμένες περιοχές, ή περιοχές στις οποίες υπάρχουν ένοπλες συρράξεις, με άλλους πληθυσμούς που ζουν ειρηνικά και σε καθεστώς αφθονίας, εντοπίζονται διάφορα χαρακτηριστικά τα οποία σχετίζονται με την r και k στρατηγική.

Οι άνθρωποι που μεγάλωσαν σε δύσκολα περιβάλλοντα έχουν μικρή διάρκεια ζωής, είναι πιο κοντοί, με χαμηλά επίπεδα υγείας. Τείνουν να ενηλικιώνονται πολύ γρήγορα (για παράδειγμα τα παιδιά-στρατιώτες), να έχουν χαμηλή μόρφωση, περισσότερες και πρωιμότερες σεξουαλικές επαφές, πρωιμότερες εγκυμοσύνες και τελικά μεγαλύτερο μέγεθος οικογένειας. Τα νεογέννητα τους είναι πολύ πιθανόν να είναι ελλειποβαρή, να υπάρχει μεγάλη βρεφική θνησιμότητα και είναι πιθανότερο να εγκαταλείπονται από τους γονείς τους ή να μην τυγχάνουν της απαιτούμενης προσοχής. Οι ενήλικες ασχολούνται με επικίνδυνες ενασχολήσεις, οπότε επιβαρύνονται και οι δείκτες θνησιμότητας.

Ενώ πολλά από τα παραπάνω μπορούν να αποδοθούν αποκλειστικά και μόνο στις αντικειμενικές συνθήκες οι οποίες επικρατούν σε ένα περιβάλλον, άλλα εξηγούνται αποκλειστικά και μόνο από την r και k στρατηγική. Όταν κάποιος ζει σε ένα φτωχό και επικίνδυνο περιβάλλον με ελάχιστη κοινωνική, εκπαιδευτική και ιατρική υποστήριξη είναι πιο λογικό να κάνει λιγότερα παιδιά. Ωστόσο μέχρι σήμερα έχει φανεί το αντίθετο: στις περισσότερο αναπτυγμένες χώρες εντοπίζονται μικρότερες οικογένειες και η ηλικία απόκτησης του πρώτου απογόνου είναι μεγάλη.

Μια άλλη διαφορά μεταξύ του r και k μοντέλου και άλλων περισσότερο κλασικών προσεγγίσεων είναι το ότι οι επιδράσεις του μοντέλου αυτού καθυστερούν χρονικά. Το στρες κατά τη διάρκεια της παιδική ηλικίας μπορεί να προκαλέσει υιοθέτηση της r στρατηγικής στην ενήλικη ζωή και φυσικά την ανάλογη αναπαραγωγική συμπεριφορά. Με τον τρόπο αυτό εξηγείται και το baby boom, η εκρηκτική δηλαδή αύξηση των γεννήσεων μετά το Β Παγκόσμιο Πόλεμο, η οποία κράτησε από το 1950 μέχρι και το 1965.

Όπως και να έχει όμως η κλασική θεωρία της r και k επιλογής δεν επιβεβαιώνεται πάντοτε από τα εμπειρικά δεδομένα και έχει αντικατασταθεί από τη θεωρία της Ιστορίας του Βίου.

Η Θεωρία της Ιστορίας του Βίου...

Η ζωή των βιολογικών οργανισμών δεν είναι τίποτα άλλο παρά ένας συνεχής αγώνας για την εκμετάλλευση των ενεργειακών πηγών σε ένα εντελώς ανταγωνιστικό περιβάλλον και μια αέναη προσπάθεια μετατροπής της προσλαμβανόμενης ενέργειας σε γενετική συνεισφορά στις μελλοντικές γενιές. Τα άτομα, δηλαδή, «προσλαμβάνουν» ενέργεια από το περιβάλλον (διαμέσου της συλλογής τροφής, της ανάπτυξης καλλιεργειών ή του κυνηγιού επί παραδείγματι), η οποία, πεπερασμένη ούσα, είναι απαραίτητο να καταμεριστεί μεταξύ της αναπαραγωγής και των διάφορων δραστηριοτήτων που βελτιώνουν τις πιθανότητες επιβίωσής τους, αφού είναι προφανές ότι η αναπαραγωγή προϋποθέτει την επιβίωση. Το σύστημα αυτό της «διαχείρισης» της ενέργειας είναι αποτέλεσμα της διαδικασίας της εξέλιξης ελεγχόμενο από τη Φυσική Επιλογή, η οποία ευνοεί τα άτομα που προσλαμβάνουν με αποτελεσματικό τρόπο την ενέργεια τους και την χρησιμοποιούν ώστε να αυξάνουν την αρμοστικότητά τους μέσα στον οικολογικό θώκο στον οποίο ζουν.

Η πρόσληψη ενέργειας έχει και το κόστος της. Εάν τα άτομα μπορούσαν να δαπανούν αστείρευτα ποσά ενέργειας χωρίς κανένα κόστος, κατ' αρχήν θα είχαν εξελιχτεί ώστε να αυξάνονται και να αναπτύσσονται πολύ γρήγορα με συνέπεια να αρχίζουν την αναπαραγωγή αμέσως μετά τη γέννηση τους, να «παράγουν» τεράστιους αριθμούς απογόνων και να διατηρούνται τόσο καλά με την πάροδο του χρόνου, ώστε να μην γερνούν ποτέ. Δυστυχώς στον πραγματικό κόσμο τα άτομα πρέπει να ζήσουν έχοντας στη διάθεση τους για εκμετάλλευση περιορισμένου μεγέθους ενεργειακές πηγές, οπότε δεν μπορούν ποτέ να δαπανούν μεγαλύτερα ποσά ενέργειας από εκείνα που διαθέτουν. Εάν όμως οι πηγές αυτές είναι περιορισμένου μεγέθους, τότε απαραίτητα τα άτομα πρέπει να προχωρήσουν σε «συμβιβαστικές» αποφάσεις για την σχετική αξία και την επιλογή των τρόπων με τους οποίους η ενέργεια μπορεί να δαπανηθεί².

² Οι άνθρωποι, για παράδειγμα, ρυθμίζουν τα οικονομικά τους ξοδεύοντας χρήματα σε πράγματα που θεωρούν ότι έχουν κάποια αξία, ακόμη και αν πολλές φορές η γνώση αυτή είναι φευγαλέα και συχνά το μετανιώνουν. Οι αποφάσεις τους βασίζονται στην ατομικά τους χαρακτηριστικά. Οι πλούσιοι μπορούν να ξοδεύουν περισσότερα χρήματα αποκτώντας πολυτελή προϊόντα συγκριτικά με τους ανθρώπους των μεσαίων οικονομικών εισοδημάτων. Από την άλλη οι φοιτητές δεν αποταμιεύουν χρήματα για τη σύνταξη τους, παρά μόνον όταν μέσω των σπουδών τους βρουν μια καλύτερη εργασία. Οι άνθρωποι με σταθερά και αξιοπρεπή εισοδήματα συνήθως αποταμιεύουν χρήματα ώστε να τα χρησιμοποιήσουν αργότερα όταν το απαιτήσουν οι συνθήκες. Αντίθετα οι άνθρωποι που τα μελλοντικά τους εισοδήματα είναι ανασφαλή, αποταμιεύουν σε μικρότερο βαθμό.

Τα είδη έχουν αναπτύξει διάφορες στρατηγικές για το σκοπό αυτό. Από όλες αυτές, η Φυσική Επιλογή ευνοεί όποια οδηγεί στην αποτελεσματικότερη κατανομή ενέργειας μεταξύ των διαφόρων φάσεων και λειτουργιών της ζωής των ατόμων ώστε να βελτιώνεται τελικά η αρμοστικότητα τους, ευνοεί δηλαδή τη **βέλτιστη στρατηγική**³. Οι βέλτιστες στρατηγικές όμως έχουν περιορισμένο χαρακτήρα: είναι βέλτιστες μόνο στο πλαίσιο των περιορισμών που επιβάλλονται από τους «συμβιβασμούς» που γίνονται για την κατανομή της ενέργειας. Ακριβώς όπως οι στρατηγικές που αφορούν την αποταμίευση χρημάτων σχετίζονται με τα προσωπικά χαρακτηριστικά των ανθρώπων, το ίδιο συμβαίνει με τις εξελικτικά βέλτιστες στρατηγικές. Για παράδειγμα, τα νεογέννητα χρησιμοποιούν τη διαθέσιμη ενέργεια με διαφορετικό τρόπο απ' ότι οι ενήλικες. Τα υγιή άτομα με διαφορετικό τρόπο συγκριτικά με όσα πάσχουν από μια ασθένεια και ούτω καθ' εξής.

Η Θεωρία της Ιστορίας του Βίου (Life History Theory, LHT) αποτελεί ένα πλαίσιο για την ερμηνεία - μέσα στα πλαίσια της ανάπτυξης των συγκεκριμένων «συμβιβασμών» και «αποφάσεων» - του τρόπου με τον οποίο οι οργανισμοί πρέπει να δαπανούν χρόνο και ενέργεια σε διαδικασίες και χαρακτηριστικά ώστε να βελτιώνουν την αρμοστικότητά τους. Επειδή η βέλτιστη διάθεση (κατανομή) χρόνου και ενέργειας ποικίλει κατά διάρκεια της ζωής, η θεωρία της ιστορίας του βίου γενικά αναφέρεται στις εξελικτικές δυνάμεις βάσει των οποίων διαμορφώνεται **ο χρόνος** στον οποίο λαμβάνουν χώρα τα βασικά συμβάντα της ζωής που σχετίζονται **με την αύξηση, την ανάπτυξη, την αναπαραγωγή και τη γήρανση των ατόμων**.

Τα άτομα μπορούν να ενισχύσουν την αρμοστικότητά τους με δύο βασικούς τρόπους. Μπορούν να επενδύσουν στα χαρακτηριστικά που επιδρούν είτε στο πρότυπο μεταβολής της θνησιμότητας με την ηλικία είτε στο αντίστοιχο της γονιμότητας. Το γεγονός αυτό αφορά και την εγκλείουσα αρμοστικότητα. Στην περίπτωση αυτή η συνολική αύξηση της αρμοστικότητας επιτυγχάνεται βελτιώνοντας, εκτός από όσα λέχθηκαν προηγουμένως και αφορούν τα άτομα αυτά καθ' αυτά, τη θνησιμότητα και/ή τη γονιμότητα ενός συγγενούς τους, για παράδειγμα ενός απογόνου. Δυστυχώς, η ανάγκη ορθολογικής κατανομής της περιορισμένης διαθέσιμης ενέργειας οδηγεί την ανάπτυξη χαρακτηριστικών πολλά εκ των οποίων, αν όχι τα περισσότερα, έχουν αντίθετες επιδράσεις στη γονιμότητα και τη θνησιμότητα ή αντίθετα αποτελέσματα στο ίδιο χαρακτηριστικό της αρμοστικότητας

³ Ανάλογα, όπως αναφέρει ο *Dawkins (1989)*, η θεωρία των εξελικτικώς σταθερών στρατηγικών (evolutionary stable strategies) αναπτύχθηκε αρχικά από τον Maynard Smith. Εξελικτικώς σταθερές στρατηγικές είναι εκείνες, οι οποίες από τη στιγμή που θα υιοθετηθούν από τα μέλη ενός πληθυσμού, θεωρούνται επικρατέστερες από οποιαδήποτε άλλη στρατηγική.

στη διάρκεια του χρόνου ή αντίθετα αποτελέσματα στην αρμοστικότητα του ατόμου συγκριτικά με εκείνη ενός άλλου συγγενικού (π.χ. επιβίωση ενός παιδιού και/ή γονιμότητα).

Μερικά παραδείγματα:

A. ένα χαρακτηριστικό το οποίο βελτιώνει τη γονιμότητα αυξάνοντας τη συχνότητα ζευγαρώματος μπορεί ταυτόχρονα να ελαττώσει την επιβίωση επιδρώντας στο ανοσοποιητικό σύστημα.

B. η κατανομή ενέργειας, που είναι απαραίτητη για την ανάπτυξη ενός ατόμου, μπορεί να οδηγήσει σε μείωση της γονιμότητας σε μικρές ηλικίες και σε αύξηση σε μεγαλύτερες.

Γ. η διάθεση ενέργειας για το ευ ζην ενός νεογέννητου (π.χ. για τη γαλουχία του) μπορεί να ελαττώσει την επιβίωση ή τη γονιμότητα της μητέρας του.

Η θεωρία του βίου αναγνωρίζει τρεις συνιστώσες διαχείρισης της ενέργειας κατά τη διάρκεια της ζωής των οργανισμών.

1. Κατανομή της ενέργειας μεταξύ της σημερινής (τρέχουσας) και της μελλοντικής αναπαραγωγής των ατόμων.
2. Ρύθμιση του ζητήματος της ποιότητας και της ποσότητας των παιδιών κάθε ατόμου
3. Κατανομή της ενέργειας μεταξύ της προσπάθειας για ζευγάρι και της προσπάθειας για την ανατροφή των παιδιών

Ουσιαστικά, κατά τη διάρκεια του βίου του, ένας οργανισμός έρχεται αντιμέτωπος με ένα δίλημμα που αφορά το χρονικό σημείο έναρξης της αναπαραγωγής. Είναι προφανές ότι η ενέργεια που διαθέτει μπορεί να κατανεμηθεί μεταξύ της δημιουργίας απογόνων και των δραστηριοτήτων που αφορούν τη διατήρηση της ζωής (πρόσληψη νέας ενέργειας, αύξηση, αποφυγή θηρευτών κλπ.). Όμως, η επιλογή για διάθεση της ενέργειας για αναπαραγωγή κάποια στιγμή στο μέλλον συνεπάγεται το κόστος τη μη αναπαραγωγής σήμερα. Η αναπαραγωγή σήμερα τυπικά εμπεριέχει το κόστος της αυξημένης πιθανότητας για μη αναπαραγωγή στο μέλλον.

Το παράδοξο του Cole (1954), δείχνει αυτό τον συμβιβασμό. Ας υποθέσουμε την ύπαρξη ενός αφυλετικού πολυετούς φυτού, το οποίο αποθηκεύει

ενέργεια στο τέλος κάθε περιόδου αύξησης ώστε να επιβιώσει την περίοδο του χειμώνα και να αναπαραχθεί εκ νέου την επόμενη. Εάν «παρήγαγε» έναν παραπάνω απόγονο από όσους απέκτησε κατά τη διάρκεια του θέρους χρησιμοποιώντας την αποθηκευμένη ενέργεια και πέθαινε στη διάρκεια του χειμώνα, η αρμοστικότητα του θα παρέμενε αμετάβλητη, καθώς το μόνο που θα είχε επιτύχει θα ήταν απλώς να αντικαταστήσει τον εαυτό του. Εάν αναπαραγόταν με τη βοήθεια σπόρων, οι οποίοι απαιτούν πολύ μικρή κατανάλωση ενέργειας για τη δημιουργία τους, μια πολύ καλή λύση θα ήταν να παράγει όσο περισσότερους επιπλέον σπόρους ήταν δυνατόν χρησιμοποιώντας την αποθηκευμένη ενέργεια και να πεθάνει κατά τη διάρκεια του χειμώνα, αφού θα είχε θεωρητικά μεγιστοποιήσει την αρμοστικότητά του. Όμως οι σπόροι έχουν μικρότερες πιθανότητες να επιβιώσουν στη διάρκεια του χειμώνα συγκριτικά με τον «ενήλικο πρόγονο» τους, οπότε δεν είναι η καλύτερη εξελικτικά λύση καθώς θα ήταν περισσότερο επωφελές για το φυτό να διαχειμάσει και να αναπαραχθεί την επόμενη περίοδο οπότε θα παράγει ακόμη περισσότερους σπόρους. **Η καλύτερη δηλαδή στρατηγική εξαρτάται από το ποιος είναι ο βέλτιστος τρόπος διάθεσης της ενέργειας που θα οδηγεί στην υψηλότερη εγκλείουσα αρμοστικότητα.**

Ήδη από τις δεκαετίες του 1950 και του 1960, το πρόβλημα της ρύθμισης της τρέχουσας αναπαραγωγής σε σχέση με τη μελλοντική βρήκε εφαρμογή στην προσπάθεια κατανόησης της γήρανσης των ατόμων. Υποστηρίχτηκε τότε ότι η επιλογή είναι ισχυρότερη στα χαρακτηριστικά που εκφράζονται σε νεότερες ηλικίες, επειδή τότε το μεγαλύτερο ποσοστό του πληθυσμού είναι ζωντανό ώστε να υποστεί τις επιδράσεις της. Η βιωσιμότητα ενός οργανισμού γι' αυτό το λόγο θα πρέπει να ελαττώνεται με την πάροδο του χρόνου, καθώς οι επιβλαβείς μεταλλάξεις, οι επιδράσεις των οποίων εμφανίζονται αργά στη ζωή, θα συσσωρεύονται επειδή η επιλογή εναντίον τους είναι πιο αδύναμη σε σύγκριση με τις πρώτες. Άλλοι ερευνητές επέκτειναν αυτή τη συλλογιστική στα **πλειοτροπικά γονίδια**. Τέτοια γονίδια είναι όσα μπορούν να προκαλέσουν διαφορετικά φαινοτυπικά αποτελέσματα, μπορεί να επιδρούν με ποικίλο τρόπο σε έναν οργανισμό. Εάν οι επιδράσεις είναι ταυτόχρονα και επωφελείς και επιβλαβείς, τότε το φαινόμενο καλείται **ανταγωνιστική πλειοτροπία**. Ένα τέτοιο γονίδιο, για παράδειγμα, θα μπορούσε να έχει θετική επίδραση στη γονιμότητα σε μικρές ηλικίες και αρνητική στη θνησιμότητα σε μεγαλύτερες. Ακριβώς εξαιτίας αυτού του χαρακτήρα τους τα γονίδια αυτά θα συσσωρεύονται στους πληθυσμούς και

επομένως προκύπτει γήρανση, η οποία ορίζεται ως η αυξανόμενη με την ηλικία πιθανότητα θνησιμότητας. Ακόμη περισσότερο, σύμφωνα με την προσέγγιση αυτή, η επιλογή επί των ειδικών κατά ηλικία συντελεστών θνησιμότητας συναρτάται με την **αναπαραγωγική αξία (reproductive value), η οποία με τη σειρά της ορίζεται ως η προσδοκώμενη μελλοντική αναπαραγωγικότητα σε μια δεδομένη ηλικία, υπό την προϋπόθεση ότι τα άτομα έχουν συμπληρώσει την ηλικία αυτή.**

Κατά τη δεκαετία του 1970, όταν αναπτύχθηκε το πρώτο πλαίσιο της θεωρίας της ιστορίας του βίου, διαμορφώθηκε η έννοια των ανταλλαγών ή των κατανομών της ενέργειας εξαιτίας της μειωμένου διαθέσιμου ποσού της στους οργανισμούς, δηλαδή του μικρού «ενεργειακού δυναμικού» τους ή αλλιώς ενεργειακού μπάτζετ. Οι οργανισμοί προσλαμβάνουν ενέργεια από το περιβάλλον τους μέσω της εκμετάλλευσης των ενεργειακών πηγών. Ο ρυθμός με τον οποίο προσλαμβάνουν την ενέργεια αυτή από το περιβάλλον καθορίζει και το ενεργειακό τους δυναμικό. Κάθε στιγμή της ζωής τους είναι απαραίτητο να χρησιμοποιήσουν τη διαθέσιμη ενέργεια τους σε **τρεις κυρίως διαδικασίες**. Κατά τη φάση της **ανάπτυξης** τους οι οργανισμοί μπορούν να αυξήσουν τους μελλοντικούς ρυθμούς πρόσληψης ενέργειας, και έτσι να βελτιώσουν τη μελλοντική γονιμότητά τους. Γι' αυτό το λόγο διέρχονται τυπικά μια νεανική φάση στην οποία είναι μη γόνιμοι ώστε να αποκτήσουν το αναγκαίο μέγεθος, το οποίο θα τους επιτρέψει μέσω της αναπαραγωγής να αυξήσουν την αρμοστικότητά τους σε μεγαλύτερο βαθμό απ' ότι δια μέσω της αύξησής τους. Η διαδικασία της **ομοιόστασης** απαιτεί επίσης τη δαπάνη σημαντικών ποσών ενέργειας. Η ενέργεια αυτή χρησιμοποιείται για τη διατήρηση των ιστών, τη ανοσολογική επάρκεια τους κλπ. Κατά την **αναπαραγωγή**, οι οργανισμοί πολλαπλασιάζουν τα γονίδια τους. Ο τρόπος με τον οποίο κατανέμεται η διαθέσιμη ενέργεια μεταξύ των τριών διαδικασιών διαμορφώνει και το τύπο της ιστορίας του βίου τους. **Επειδή η ανάπτυξη και η ομοιόσταση επηρεάζουν την αρμοστικότητα επειδή επιδρούν στη μελλοντική αναπαραγωγή, αυτή η τριμερής κατανομή της ενέργειας καταλήγει να είναι ένας ισοσκελισμός ενέργειας μεταξύ της τρέχουσας και της μελλοντικής αναπαραγωγής.** Έτσι, η απώλεια της μελλοντικής επιβιωσιμότητας, πρόσληψης ενέργειας και αναπαραγωγής εξαιτίας της διάθεσης ενέργειας στην τρέχουσα αναπαραγωγή είναι γνωστή ως **κόστος αναπαραγωγής**.

Αυτό μπορεί να γίνει περισσότερο κατανοητό εάν η αναπαραγωγική αξία (reproductive value) αποδομηθεί σε δύο συνιστώσες. Η πρώτη αναφέρεται στην αναπαραγωγή κατά την τρέχουσα χρονική περίοδο και η δεύτερη στη συνολική αναπαραγωγή σε όλες τις μελλοντικές περιόδους, από την τρέχουσα δηλαδή μέχρι και το θάνατο του οργανισμού. Σε γενικές γραμμές τρία πράγματα μπορούν να συμβούν:

1. Η τρέχουσα αναπαραγωγή είναι μηδενική. Όλη η διαθέσιμη ενέργεια προορίζεται για το μέλλον. Αυτό συμβαίνει κατά τη νεανική περίοδο της ζωής των ατόμων, αλλά και σε δυσμενείς συνθήκες, όταν ακόμη και μια μικρή απώλεια ενέργειας εξαιτίας της αναπαραγωγής αυξάνει την αρμοστικότητα πολύ λιγότερο απ' ό,τι εάν η ενέργεια αυτή προστεθεί στη διαθέσιμη για την αναπαραγωγή.
2. Μια μικτή κατανομή ενέργειας για την τρέχουσα και τη μελλοντική αναπαραγωγή, όπου στη βέλτιστη κατάσταση, η αρμοστικότητα ενισχύεται εξαιτίας της ισοκατανομής της πρόσθετης προσπάθειας που απαιτείται για την τρέχουσα και τη μελλοντική αναπαραγωγή
3. Πλήρης διάθεση ενέργειας στην αναπαραγωγή, την οποία θα ακολουθήσει ο θάνατος του οργανισμού. Τυπικό παράδειγμα αποτελεί ο σολομός, του οποίου το σώμα αποσυντίθεται κατά την αναπαραγωγή.

Σε γενικές γραμμές η βέλτιστη ιστορία του βίου είναι εκείνη στην οποία μεγιστοποιείται η ενέργεια που κατανέμεται συνολικά στην αναπαραγωγή στη διάρκεια του βίου.

Συνοψίζοντας, η σύγχρονη θεωρία της Ιστορίας του Βίου βασίζεται στην παραδοχή ότι τα άτομα των ειδών διαθέτουν πεπερασμένο χρόνο, ενέργεια και ενεργειακές πηγές. Είναι αυτονόητο ότι το ποσό της ενέργειας που καταναλώνεται σε μια ζωική λειτουργία δεν μπορεί να καταναλωθεί σε μια άλλη. Ολόκληρη δε η ζωή των οργανισμών αποτελείται από ένα σύνολο αποφάσεων για τον τρόπο με τον οποίο θα χρησιμοποιηθεί η διαθέσιμη ενέργεια. Η Φυσική Επιλογή αναμένεται ότι θα επιδρά στους μηχανισμούς που ευθύνονται για τη διαχείριση της ενέργειας. Αυτοί οι μηχανισμοί μπορεί να περιλαμβάνουν ακολουθίες DNA, οι οποίες εκφράζονται χωρίς καμία ή με ελάχιστη επίδραση από το περιβάλλον, ή να σχετίζονται με φυσιολογικά μονοπάτια που είναι ευαίσθητα στις περιβαλλοντικές συνθήκες και φυσικά προϋποθέτουν ένα κεντρικό νευρικό σύστημα το οποίο

περιλαμβάνει όλες τις ενσυνείδητες ή μη λειτουργίες που αφορούν την κατανομή των ενεργειακών πηγών στη διάρκεια του βίου. Ακόμη και αν υποστηριχτεί ότι πολλά από τα χαρακτηριστικά του βίου των οργανισμών είναι περισσότερο αποτέλεσμα της δράσης φυσιολογικών και ηθολογικών μηχανισμών παρά γενετικά προκαθορισμένες συμπεριφορές, δεν θα πρέπει να παραγνωρίζεται ότι οι μηχανισμοί αυτοί είναι αποτέλεσμα της εξελικτικής διαδικασίας και προκαλούν την ποικιλότητα στα χαρακτηριστικά της ιστορίας του βίου, η οποία με τη σειρά της αν δεν είναι γενετικά προκαθορισμένη θα προκαλείται από οικολογικές μεταβλητές.

Στο επίπεδο της βιολογικής εξέλιξης ο ρόλος της φυσικής επιλογής είναι σημαντικός, αφού μέσω της δράσης της διαμορφώνονται τα χαρακτηριστικά των οργανισμών. Ο βίος ανθρώπου είναι το προϊόν της απώτερης φυλογενετικής του ιστορίας. Στην εξελικτική του διαδρομή, σε σύγκριση με τα άλλα βιολογικά είδη, η διάρκεια του επιμηκύνθηκε, οι αναπτυξιακές και άλλες μεταβολές που επέρχονται με το χρόνο επιβραδύνθηκαν και τα χαρακτηριστικά του, σε μεγάλο βαθμό, οφείλονται στο συνδυασμό ή την αντισταθμιστική σχέση, μεταξύ της ποιότητας και της ποσότητας τους (*Altman και Alberts, 2003*).

Η ιστορία του βίου (life history) κάθε βιολογικού είδους - και του ανθρώπινου φυσικά, απαρτίζεται από το σύνολο των φυσικών ιδιοτήτων και των ηθολογικών χαρακτηριστικών που περιγράφουν την απόκρισή του στο περιβάλλον του. Η στρατηγική που αναπτύσσεται στη διάρκεια του βίου του ανθρώπου, είναι σε μεγάλο βαθμό προκαθορισμένη, περιλαμβάνοντας τη βιολογική διάσταση της γονιμότητας, το χρονικό εύρος της αναπαραγωγικής περιόδου, την περίοδο κύησης, τους ρυθμούς ανάπτυξης και το βαθμό της γονικής μέριμνας (*Carnes και Olshansky, 1993*).

Σύμφωνα με τη θεωρία της ιστορίας του βίου (life history), λοιπόν, τα άτομα κάθε βιολογικού είδους πρέπει να αντιμετωπίσουν τα προβλήματα της επιβίωσης. Ένας οργανισμός αφενός πρέπει να αυξηθεί και να αναπτυχθεί και αφετέρου να αναπαραχθεί. Όμως επειδή ο χρόνος, η ενέργεια και οι φυσικοί πόροι είναι περιορισμένοι, είναι απαραίτητο να κατανέμονται με βέλτιστο τρόπο μεταξύ του σωματικού κόπου (somatic effort, με σκοπό την αύξηση, την ανάπτυξη και τη διατήρηση του οργανισμού) και του αναπαραγωγικού κόπου (reproductive effort, δηλαδή την παραγωγή απογόνων, οι οποίοι θα επιβιώσουν μέχρι την αναπαραγωγική ηλικία). Ο αναπαραγωγικός κόπος θα περιλαμβάνει την

προσπάθεια εντοπισμού και απόκτησης συζύγου και το γονικό κόπο, δηλαδή την κύηση και την ανατροφή του παιδιού, γνωστό ως γονική επένδυση (*parental investment*) (*Hagan et al., 2001*). Στα παραπάνω θα πρέπει να προστεθούν το κόστος της εγκλείουσας αρμοστικότητας (*inclusive fitness*), το οποίο περιλαμβάνει την αλτρουιστική συμπεριφορά ή διάφορα χαρακτηριστικά της κοινωνικής ηθολογίας, καθώς και του τρόπου παρέμβασης στο περιβάλλον και του κόστους που απαιτείται για την κοινωνικοποίηση των νέων ατόμων (*Worthman, 2003*).

Η μελέτη της ιστορίας του βίου διάφορων βιολογικών ειδών έδειξε ότι οι οργανισμοί έχουν εξελιχθεί, ώστε να μεγιστοποιούν τη γενεαλογική επιτυχία τους (*Low et. al., 2002*). Τα χαρακτηριστικά του βίου είναι αποτέλεσμα του συνδυασμού μιας σειράς παραγόντων και της αντισταθμιστικής σχέσης μεταξύ τους. Η ηλικία απόκτησης του πρώτου απογόνου συνδέεται στενά με τη θνησιμότητα των ενηλίκων. Στις παραδοσιακές κοινωνίες του ανθρώπου η γονιμότητα των γυναικών της πρώιμης εφηβικής ηλικίας ήταν χαμηλή, επειδή οι διαθέσιμοι ενεργειακοί πόροι ήταν περιορισμένοι. Στις σύγχρονες κοινωνίες με υψηλή θνησιμότητα η γέννηση του πρώτου παιδιού επιτελείται νωρίς στη διάρκεια της ζωής μιας μητέρας. Το βάρος του νεογνού συσχετίζεται με το βάρος των ενηλίκων, ώστε να περιορίζεται ο ρυθμός των θερμιδικών απαιτήσεων και να ελέγχεται τόσο το διατροφικό επίπεδο των ενηλίκων, όσο και η πιθανή βιομάζα σε κάθε αναπαραγωγική προσπάθεια. Το εύρος των μεσοδιαστημάτων μεταξύ διαδοχικών γεννήσεων έχει, στη διάρκεια της εξέλιξης, διαμορφωθεί με τρόπο ώστε να γεννιούνται επιτυχημένα νεογνά. Είναι γνωστό ότι η χρονική πύκνωση των γεννήσεων οδηγεί στην ελάττωση των επιπέδων της επένδυσης της μητέρας προς τα παιδιά, τα οποία αναπτύσσουν ανταγωνιστικές σχέσεις μεταξύ τους και τελικά καθίστανται λιγότερο εύρωστα. Τέλος η κατά κεφαλήν γονική επένδυση σχετίζεται με το συνδυασμό της ποιότητας και της ποσότητας των παιδιών (*Low et. al. 2002*).

Σύμφωνα με τη θεωρία της γονικής επένδυσης αφενός μεν ο αριθμός των απογόνων εξαρτάται από τους διαθέσιμους φυσικούς πόρους, αφετέρου δε συναρτάται αρνητικά με την «ποιότητα» τους. Είναι προφανές ότι όσα περισσότερα παιδιά αποφασίζουν να αποκτήσουν οι γονείς, τόσο μικρότερος είναι ο δυνατός βαθμός επένδυσης σε κάθε ένα από αυτά. Επιπλέον, ο βέλτιστος αριθμός απογόνων θα εξαρτάται σε κάποιο βαθμό από την σχέση μεταξύ της γονικής

επένδυσης και της βιωσιμότητας των απογόνων, η οποία δεν είναι γραμμική⁴ (*Hagan et al., 2001*).

Επομένως, αντίθετα απ' ό τι υποστηρίζεται στη θεωρία της ροής του πλούτου του Caldwell, οι οργανισμοί έχουν προσαρμοστεί να χρησιμοποιούν τις ενεργειακές πηγές προς όφελος των απογόνων τους, καθώς έτσι εξασφαλίζουν την αναπαραγωγική τους επιτυχία και την διαιώνιση του γονιδιώματός τους (*Karlan, 1994*).

Ο βαθμός της γονικής επένδυσης εξαρτάται από το ευρύτερο κοινωνικό και οικολογικό πλαίσιο, στο οποίο εντάσσεται κάθε πληθυσμός. Οι *Karlan* και *Lancaster (2003)* περιγράφουν μια πιθανή εξελικτική πορεία της γονικής επένδυσης με την πάροδο του χρόνου. Στις φυτοκομικές (horticultural) κοινωνίες, επειδή η αξιοποίηση των πλουτοπαραγωγικών πηγών επιτυγχάνονταν μέσω της ομαδικής εργασίας, η γονική επένδυση συνίστατο στην απόκτηση όσο περισσότερων υγιών απογόνων ήταν δυνατόν, χωρίς να δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στην προίκα ή στην κληρονόμηση της περιουσίας. Η οργάνωση της κοινωνίας γύρω από τον ποιμενικό βίο είχε ως αποτέλεσμα οι οικογένειες των αντρών όχι μόνο να ευθύνονται για την ανατροφή των απογόνων, αλλά να είναι υπεύθυνες και για την εξεύρεση νυφών. Με την πάροδο του χρόνου, η συσσώρευση περιουσίας και η ανάγκη της διατήρησής της για τις επόμενες γενεές, φαίνεται ότι οδήγησαν στην εξισορρόπηση μεταξύ της ποιότητας (προίκα και κληρονομιά) και τις ποσότητας των παιδιών. Οι

⁴ Οι μεγαλύτερης ηλικίας απόγονοι έχουν υψηλή αναπαραγωγική αξία, εξαιτίας της επιτυχίας που επέδειξαν αναφορικά με την επιβίωση τους, την αύξηση και την ανάπτυξη τους. Μπορούν να επιβιώσουν ακόμη και αν μειωθεί ο βαθμός της γονικής επένδυσης προς αυτούς. Αντίθετα, τα μικρότερα παιδιά και τα νεογέννητα έχουν μικρή αναπαραγωγική αξία και μικρές πιθανότητες επιβίωσης χωρίς συνεχή φροντίδα. Η βέλτιστη λύση για τη γονική επένδυση θα είναι αποτέλεσμα του βαθμού απόδοσης μεταξύ της κατανομής της γονικής επένδυσης σε κάθε ένα από αυτά και της αρμοστικότητας. Υπό το πρίσμα αυτό μπορεί να εξηγηθεί το πολύ συχνό φαινόμενο της θανάτωσης των νεογνών από τους γονείς. Σε άλλες περιπτώσεις οι γονείς θεωρούν ότι οι άρρενες βελτιώνουν την αρμοστικότητα τους σε μεγαλύτερο βαθμό από τις θήλειες ή το αντίθετο, επενδύοντας αναλόγως. Είναι πάντως γεγονός ότι οι γονείς επενδύουν σε μεγαλύτερο βαθμό στους βιολογικούς τους απογόνους, από ότι σε άλλα παιδιά ακόμη και πολύ στενών συγγενών, αφού με τον τρόπο αυτό μεγιστοποιούν την εγκλείουσα αρμοστικότητα τους (*inclusive fitness*) (*Hagan et. al., 2001*).

πρώιμοι πολιτισμοί και τα προ-μοντέρνα στρωματοποιημένα κοινωνικά συστήματα χαρακτηρίστηκαν από σημαντικές μεταβολές στην αναπαραγωγική συμπεριφορά. Στο εξής οι οικογένειες που κατέχουν ενεργειακές πηγές, προσπαθούν να τις διατηρήσουν μέσω της εφαρμογής κληρονομικών κανόνων. Ταυτόχρονα προσδίδουν στα παιδιά τους τα απαραίτητα ερείσματα, ώστε να αντεπεξέλθουν με επιτυχή τρόπο στις ανάγκες της αγοράς εργασίας. Οι οικογένειες αυτές ρυθμίζουν τα ζητήματα της αναπαραγωγής με απώτερο σκοπό τη μακροπρόθεσμη διαχείριση των ενεργειακών πηγών. Με την πάροδο του χρόνου λοιπόν, φαίνεται ότι ο πλούτος αποτέλεσε την αναγκαία περιβαλλοντική συνθήκη ανάπτυξης της ανθρώπινης φυσιολογίας και ψυχολογίας, ώστε να μην οδηγούν στην μεγιστοποίηση της αρμοστικότητας, δηλαδή στην απόκτηση όσον το δυνατόν περισσότερων απογόνων.

Η γέννηση ενός παιδιού είναι πολυδάπανη και απαιτεί νέες ενεργειακές πηγές για την οικογένεια (Turke, 1989). Επειδή ο άνθρωπος σε όλη της διάρκεια της εξέλιξης του μπορούσε να συλλάβει περισσότερα παιδιά απ' ότι ήταν δυνατόν να αναθρέψει, προσαρμόστηκε αφενός να περιορίζει τον αριθμό των γεννήσεων και αφετέρου να αποκτά πρόσβαση σε όσες περισσότερες ενεργειακές πηγές μπορούσε. Στις παραδοσιακές κοινωνίες το κόστος αυτό κατανέμονταν μεταξύ των συμμετεχόντων στα δίκτυα συγγενείας, τα οποία αποτελούσαν τη βασική μορφή κοινωνικής οργάνωσης. Με τον εκμοντερνισμό ο άνθρωπος μπορούσε να αποκτήσει πρόσβαση σε περισσότερες υλικές πλουτοπαραγωγικές πηγές, αλλά για λόγους οι οποίοι δεν είναι επαρκώς κατανοητοί, αυτό οδήγησε στην διάρρηξη των δικτύων συγγενείας. Ως αποτέλεσμα οι προσωποπαγείς πηγές, δηλαδή αυτές που βασιζόνταν στις συναισθηματικές σχέσεις μεταξύ των στενών συγγενών, συρρικνώθηκαν. Όμως η διάρρηξη των δικτύων συγγενείας μετάφερε το κόστος της ανατροφής των παιδιών αποκλειστικά στους γονείς τους και επαύξησε την ανάγκη για την οικονομική και επαγγελματική επιτυχία τους. Ενώ πριν οι πηγές κατανέμονταν μεταξύ των μελών της ομάδας των συγγενών, πλέον μεταφέρθηκαν στους νεαρούς ενήλικες, οι οποίοι έπρεπε να αναθρέψουν τα παιδιά τους. Αυτά λόγω των περιορισμένων οικονομικών δυνατοτήτων τους θα έπρεπε να είναι λίγα, ώστε να είναι ανταγωνιστικά στα νέα κοινωνικά δεδομένα. Η πρακτική αυτή εξαπλώθηκε σιγά σιγά στον πληθυσμό.

Κατά τον *Turke (1990)* οι κοινωνικές δομές των παραδοσιακών κοινωνιών ήταν υπεύθυνες για τη συντήρηση μεγάλου αριθμού παιδιών, επειδή τα οικονομικά βάρη της ανατροφής τους κατανέμονταν σε περισσότερα άτομα. Με τον τρόπο αυτό συσσωρεύονταν περισσότερος πλούτος για την ανατροφή των παιδιών από αυτόν που προσμετράται με βάση τους οικονομικούς δείκτες. Έτσι αρνητική συσχέτιση μεταξύ των οικονομικών δεικτών και του αριθμού των παιδιών οδηγεί σε εσφαλμένα συμπεράσματα.

Κατά μία άποψη, στις σύγχρονες κοινωνίες, εξαιτίας του εξαιρετικά ανταγωνιστικού περιβάλλοντος και του υψηλού κόστους της γονικής επένδυσης, οι δείκτες γονιμότητας υποχωρούν σε ένα βέλτιστο σημείο στο οποίο μακροπρόθεσμα μεγιστοποιείται η αρμοστικότητα των ατόμων⁵ (*ίδε σχετικά Borgehoff – Mulder, 1998*).

Η δημογραφική μετάβαση της γονιμότητας μπορεί να θεωρηθεί το αποτέλεσμα σταθεροποιούσας⁶ επιλογής. Ο *Mueller (2001)* παραθέτει τα βασικά σημεία της θέσης αυτής ως εξής: Η δημογραφική μετάβαση είναι αποτέλεσμα πρώτα κατευθύνουσας⁷ και μετά σταθεροποιούσας επιλογής, ώστε να επιτευχθεί ένα βέλτιστο μέγεθος οικογένειας, καθώς έτσι εξασφαλίζεται η μακροπρόθεσμη αναπαραγωγική επιτυχία. Σε μεταγενέστερο στάδιο το μέγεθος της οικογένειας θα συρρικνωθεί περαιτέρω. Εναλλακτικά, σε ένα σταθερό (*stable*) περιβάλλον η κατευθύνουσα εξέλιξη μπορεί να οδηγήσει σε ακραίες τιμές της φαινοτυπικής κατανομής (δηλαδή της κατανομής του αριθμού απογόνων) ή η διασπαστική

⁵ Η άποψη αυτή αντανάκλα τις θέσεις της ιστορικής δημογραφίας για την πτώση της γονιμότητας στην Ευρώπη τον 19^{ου} αιώνα, ως αποτέλεσμα των μεταβολών που επήλθαν στο ρόλο των παιδιών στην οικιακή οικονομία, στο ρόλο της εκβιομηχάνισης και της εκπαίδευσης που είναι απαραίτητη για την επιβίωση στην οικονομία των ανοικτών αγορών.

⁶ Με τον όρο σταθεροποιούσα ορίζεται η επιλογή, η οποία δρα εναντίον των φαινοτύπων που αποκλίνουν σημαντικά από την άριστη τιμή προς τη μία ή την άλλη κατεύθυνση (*Futuyma, 1991*).

⁷ Με τον όρο κατευθύνουσα επιλογή (*directional selection*) εννοείται εκείνη η οποία κατευθύνεται σε ένα νέο μέσο όρο μιας φαινοτυπικής κατανομής για κάποιο χαρακτήρα. (*Futuyma, 1991*)

επιλογή⁸ να οδηγήσει σε παραπάνω από μία βέλτιστες τιμές. Ωστόσο, κατά τον Mueller (2001) και την Borgehoff – Mulder (1998), οι εμπειρικές έρευνες δεν υποστηρίζουν την ερμηνεία της δημογραφικής μετάβασης με βάση τη σταθεροποιούσα επιλογή.

Ο Kaplan (1996), σε μια συνθετική εργασία για τη γονιμότητα στις παραδοσιακές και σύγχρονες κοινωνίες του ανθρώπου, συνδυάζει την εξελικτική θεωρία με την οικονομική θεωρία του ανθρώπινου κεφαλαίου, με σκοπό να ερμηνεύσει τη δημογραφική μετάβαση της γονιμότητας. Αφού ο βαθμός της γονικής επένδυσης επιδρά τόσο στο εισόδημα, όσο και στην επιβίωση των απογόνων, το ζήτημα που τίθεται είναι ποιες είναι οι διαδικασίες λήψης αποφάσεων που καθορίζουν τη γονιμότητα και τη γονική επένδυση, στην οποία δρα η φυσική επιλογή.

Κατά την άποψη αυτή, στις σύγχρονες κοινωνίες η ανταγωνιστική αγορά εργασίας απαιτεί άτομα με εξειδικευμένες γνώσεις, γεγονός το οποίο αυξάνει το κόστος της γονικής επένδυσης στα παιδιά. Οι γονείς με υψηλότερο οικονομικό και μορφωτικό επίπεδο αναγκάζονται να επενδύουν σε μεγαλύτερο βαθμό στα παιδιά τους, απ' ό,τι εκείνοι με χαμηλότερο. Στην περίπτωση αυτή η βιολογική αρμοστικότητα σχετίζεται με τη χαμηλή γονιμότητα, λόγω των υπέρογκων δαπανών που απαιτούνται για τους γονείς και τα παιδιά σε συνδυασμό με την υπερκατανάλωση. Όλοι οι άνθρωποι γνωρίζουν ότι η υψηλή γονιμότητα συσχετίζεται αρνητικά με τα οφέλη που θα έχουν τα παιδιά τους όταν ενηλικιωθούν (Kaplan, 1996).

Σύμφωνα με τη βασική θεωρητική διαπίστωση της θεωρίας της ιστορίας του βίου (life history) η ποσότητα των παιδιών αντισταθμίζεται από την ποιότητα τους. Η φυσική επιλογή, δρώντας επί του αριθμού των απογόνων σε συνδυασμό με το βαθμό της γονικής επένδυσης σε κάθε παιδί, οδηγεί στη μεγιστοποίηση της μακροπρόθεσμης αρμοστικότητας (Kaplan και Lancaster, 2003). Όμως η δημογραφική μετάβαση στο δυτικό κόσμο αποκλίνει από το πρότυπο αυτό. Στις σύγχρονες αγορές εργασίας οι άνθρωποι δεν μεγιστοποιούν την αρμοστικότητα τους μέσω της γονιμότητας (Kaplan και Lancaster, 2003). Για αυτό το λόγο τα

⁸ Διασπαστική (*Disruptive*) είναι η επιλογή προς δύο αντίθετες κατευθύνσεις σε βάρος των ενδιάμεσων τιμών μιας φαινοτυπικής κατανομής. (Futyma, 1991).

επίπεδα της γονιμότητας που παρατηρούνται, είναι χαμηλότερα από αυτά που προβλέπονται από τα διάφορα γενετικά μοντέλα. Στις αναπτυγμένες χώρες οι γονείς με υψηλή γονιμότητα έχουν απογόνους χαμηλού μορφωτικού και οικονομικού επιπέδου. Από την άλλη, παρόλο που τα παιδιά που προέρχονται από ευμεγέθεις οικογένειες έχουν μικρές ικανότητες για την πρόσκτηση πόρων, εντούτοις δεν περιορίζουν τη γονιμότητα τους. Επομένως η μειωμένη γονική επένδυση για κάθε παιδί δεν συσχετίζεται εμφανώς με την ελάττωση της αρμοστικότητας. Οι δε ενήλικες με μεγαλύτερα εισοδήματα δεν γεννούν περισσότερα παιδιά απ' ό τι εκείνοι με μικρότερες οικονομικές δυνατότητες.

Στις προμεταβατικές κοινωνίες η αναπαραγωγική επιτυχία φαίνεται ότι συναρτάται θετικά με την ικανότητα πρόσκτησης πλουτοπαραγωγικών πηγών και δύναμης. Στις μεταβατικές κοινωνίες, στα πρώτα στάδια της μετάβασης, η γονιμότητα συσχετίζεται αρνητικά με το εισόδημα (*Kaplan και Lancaster, 2003*). Στη συνέχεια η μετάβαση προχώρησε σε ένα νέο στάδιο, κατά το οποίο οι δύο μεταβλητές δεν παρουσίαζαν καμία συσχέτιση. Τα αρχικά στάδια της μετάβασης είναι πιθανόν να συνιστούν το αποτέλεσμα των διαφορών στο ισοζύγιο της προσωπικής επένδυσης και της επένδυσης στα παιδιά μεταξύ των οικονομικών στρωμάτων του πληθυσμού. Στα πιο εύρωστα οικονομικά τμήματα του η βρεφική και παιδική θνησιμότητα ήταν χαμηλότερες σε σύγκριση με τα υπόλοιπα, σε αντίθεση με το μορφωτικό επίπεδο, το οποίο ήταν υψηλότερο. Έτσι, οι *Kaplan και Lancaster (2003)*, υποθέτουν ότι οι πλουσιότεροι γονείς είχαν τη δυνατότητα να εκπαιδεύουν πιο αποτελεσματικά τα παιδιά τους και επιτύγχαναν υψηλότερη ανταποδοτικότητα, τόσο από την προσωπική τους επένδυση, όσο και από την επένδυση προς τα παιδιά τους.

Οι δημόσιες επενδύσεις για την υγεία και την εκπαίδευση, οι κοινωνικές και οικονομικές μεταβολές και η προσαρμογή των ασθενέστερων οικονομικών τάξεων στις νέες συνθήκες είχαν ως αποτέλεσμα την αύξηση του ποσοστού των ατόμων με χαμηλή γονιμότητα. Πάντως, αν και η σχετική επίδραση του μορφωτικού επιπέδου στα επίπεδα γονιμότητας ποικίλει στις δυτικές χώρες, συνολικά κρίνεται σημαντική καθώς τα άτομα με υψηλό μορφωτικό επίπεδο καθυστερούν να παντρευτούν και να εισέλθουν στην αναπαραγωγική ζωή (*Kaplan και Lancaster, 2003*).

Για τους *Low et. al. (2002)* η συνολική γονιμότητα ενός πληθυσμού είναι αποτέλεσμα της βέλτιστης κατά κεφαλήν επένδυσης στους απογόνους, του

βέλτιστου μεσοδιαστήματος μεταξύ των γεννήσεων και των χαρακτηριστικών της θνησιμότητας των ενηλίκων. Στις προμεταβατικές κοινωνίες η αναπαραγωγική επιτυχία των ανδρών συνδυαζόταν με την κοινωνική θέση και τον πλούτο και, τυπικά, η γυναίκα είχε μόνο αναπαραγωγική αξία. Στις μετα-μεταβατικές κοινωνίες το κόστος της γονικής επένδυσης για τα παιδιά είναι δυσανάλογα υψηλό. Επιπλέον οι γυναίκες μπορούν να ρυθμίσουν τη γονιμότητα τους, ώστε να είναι το αποτέλεσμα του συνδυασμού της αναπαραγωγικής επιτυχίας τους αλλά και της επιτυχίας τους στην πρόσκτηση ενεργειακών πηγών. Στις κοινωνίες αυτές ο πλούτος δε σχετίζεται με τη γονιμότητα, πολλές δε γυναίκες, θεωρητικά, μπορεί να επωφεληθούν αναπαραγωγικά σε μεγαλύτερο βαθμό εάν αποκτούν ενεργειακές πηγές, παρά αν εκπληρώνουν τον παραδοσιακό βιολογικό ρόλο τους ως γυναίκες. Έτσι προκύπτει χαμηλή γονιμότητα και μικρός αριθμός απογόνων.

Το επίπεδο όμως της επένδυσης για την παραγωγή επιτυχημένων απογόνων ποικίλει ανάλογα με το περιβάλλον. Σχετίζεται με τον ανταγωνισμό που θα αντιμετωπίσουν τα παιδιά, την εκπαίδευση τους, την αγορά εργασίας κλπ. Το φαινόμενο είναι γνωστό και από άλλα βιολογικά είδη, τα οποία, όταν το περιβάλλον είναι πολύ ανταγωνιστικό ή πυκνοκατοικημένο, ελαττώνουν τη γεννητικότητα τους και αυξάνουν, ταυτόχρονα, τη γονική επένδυση προς τους απογόνους. Υπό αυτές τις συνθήκες είναι αμφίβολο κατά πόσον η πολύ χαμηλή γονιμότητα που παρατηρείται σήμερα στις δυτικές χώρες αυξάνει τον αριθμό των μελών μιας γενεαλογίας ή συμβάλλει στη διατήρησή της. Είναι πιθανότερο μέσω της χαμηλής γονιμότητας να μεγιστοποιείται κάποιος άλλος παράγοντας εκτός από τον αριθμό των παιδιών. Ένας τέτοιος θα μπορούσε να είναι ο αριθμός τους σε συνδυασμό με τις πλουτοπαραγωγικές πηγές, με τρόπο ώστε να ελαττώνεται η εξωγενής θνησιμότητα και να αντισταθμίζεται η χαμηλή γονιμότητα με το μεγάλο μήκος των γενεών (*Low et. al., 2002*).

Οι *Carey και Lopreato (1995)* υποστηρίζουν τη θεωρία της «ψυχολογίας των δύο παιδιών». Ότι δηλαδή οι γονείς επιθυμούν να αποκτήσουν δύο απογόνους, οι οποίοι θα επιβιώσουν τουλάχιστον μέχρι την αναπαραγωγική τους ηλικία. Ο αριθμός αυτός εκφράζει το ισοζύγιο μεταξύ των επιπέδων της θνησιμότητας και της γονιμότητας, το οποίο χαρακτήριζε τη μεγαλύτερη διάρκεια της ιστορικής πορείας του ανθρώπου. Είναι δε αποτέλεσμα των νευροβιολογικών και των χαρακτηριστικών της ιστορίας του βίου μας που επάγουν την αναπαραγωγική

επιτυχία. Στην τελευταία επιδρούν πολιτισμικοί παράγοντες, η ηλικία της σεξουαλικής ωρίμανσης, η βιολογική γονιμότητα, το μέγεθος της οικογένειας, η διάρκεια της αναπαραγωγικής ζωής, οι σχετιζόμενες με την ηλικία πιθανότητες επιβίωσης και οι επιγενετικοί κανόνες που καθορίζουν την απόκριση στις μεταβαλλόμενες περιβαλλοντικές συνθήκες. Έτσι εγκαθιδρύθηκε η «ψυχολογία για τα δύο παιδιά», η οποία αναπτύσσεται αφενός μέσω της νευροβιολογικής ικανότητας που έχουν οι άνθρωποι να αντιδρούν στα περιβαλλοντικά ερεθίσματα και να εκτιμούν τις πιθανότητες επιβίωσης των απογόνων, αφετέρου μέσω της αναζήτησης υλικών ανέσεων. Με άλλα λόγια, τα χαρακτηριστικά της ιστορίας του βίου μας ανταποκρίνονται στις πιθανότητες επιβίωσης σε ένα συγκεκριμένο περιβάλλον και το αποτέλεσμα της γονιμότητας είναι η μεγιστοποίηση της αρμοστικότητας σε συνδυασμό με τις υλικές ανέσεις. Όσο μεγαλύτερη είναι η εκτιμώμενη πιθανότητα επιβίωσης των απογόνων, τόσο περισσότερο ισχυροποιείται η «ψυχολογία των δύο παιδιών». Όσο μεγαλύτερη είναι η αναζήτηση των υλικών ανέσεων, τόσο πιο έντονη και περισσότερο διαδεδομένη είναι η «ψυχολογία των δύο παιδιών».

Για τον *Potts (1997)* κάθε άτομο για να έχει αναπαραγωγική επιτυχία πρέπει συνεισφέρει στην επόμενη γενεά με όσο το δυνατόν περισσότερους επιβιώσαντες απογόνους συγκριτικά με τα άλλα, ανταγωνιστικά, άτομα ενός πληθυσμού. Η πιθανότητα σύλληψης ενός παιδιού αυξάνεται, όταν οι μελλοντικοί γονείς έχουν συχνές ερωτικές συνευρέσεις, μέσω των οποίων – άλλωστε – ισχυροποιείται ο δεσμός τους. Ενώ όμως οι γονείς έχουν μια εγγενή παρόρμηση για σεξουαλικές συνευρέσεις και για την ανατροφή των παιδιών τους, δεν υπάρχει βιολογικός προκαθορισμός για τον αριθμό των παιδιών που θα αποκτήσουν. Στις κοινωνίες με χαμηλό μορφωτικό επίπεδο η έλλειψη τεχνητών μέσων ελέγχου της γονιμότητας είχε ως αποτέλεσμα την διασπορά των γεννήσεων σε χρονικά διαστήματα, τα οποία καθορίζονταν από την περίοδο γαλουχίας των παιδιών. Τα κοινωνικώς επιτυχημένα άτομα είχαν μεγαλύτερες από το μέσο όρο οικογένειες στις προμεταβατικές αστικές κοινωνίες. Όταν οι άνθρωποι απόκτησαν πρόσβαση σε αποτελεσματικές μεθόδους ελέγχου της γονιμότητας, το μέγεθος της οικογένειας συρρικνώθηκε σε όλες τις πληθυσμιακές ομάδες και όλες τις κοινωνίες. Εκεί, πλέον, η κοινωνική επιτυχία συνδυάζεται με την απόκτηση υλικού πλούτου και όχι μεγάλου αριθμού απογόνων.

Κατά τον *Potts (1997)* το επιχείρημα ότι η ανάπτυξη επιφέρει ελάττωση της γονιμότητας είναι παραπειστικό, καθώς για να πραγματοποιηθούν οι επιλογές ενός ζευγαριού σχετικά με το μέγεθος της οικογένειας του, πρέπει να υπάρχει πρόσβαση στις τεχνολογίες περιορισμού των γεννήσεων, οι οποίες είναι σχετικά πρόσφατες και δεν έχουν παγκόσμια εξάπλωση. Τα πλουσιότερα και πιο μορφωμένα άτομα του πληθυσμού αρχικά έχουν ευκολότερη πρόσβαση στις τεχνολογίες αυτές και έτσι προκύπτει η αντίστροφη σχέση μεταξύ του εισοδήματος και του μεγέθους της οικογένειας. Επομένως, όπως παρατηρεί η *Borgehoff – Mulder, (1998)*, όπου και σχετικές βιβλιογραφικές αναφορές), η χαμηλή γονιμότητα, μπορεί να γίνει αντιληπτή ως ένα παραπροϊόν των μεταβολών στο περιβάλλον μας χωρίς καμία προσαρμοστική λειτουργία και οφείλεται σε διάφορους παράγοντες όπως η εξάπλωση των μεθόδων αντισύλληψης κλπ.

Συμπερασματικά, η κεντρική θέση της εξελικτικής προσέγγισης είναι ότι οι άνθρωποι λειτουργούν ομορτουριστικά, ώστε να αντιμετωπίσουν τις περιβαλλοντικές πιέσεις. Για το λόγο αυτό αναπτύσσουν διάφορες στρατηγικές αναπαραγωγής και η ηθολογία τους εξελίσσεται με δαρβινικούς όρους ως το αποτέλεσμα της αλληλεπίδρασης τους με το περιβάλλον και της προσαρμογής τους σε αυτό.

Η έννοια των πληθυσμών της φυσικής γονιμότητας

Η έννοια της φυσικής γονιμότητας είναι πολύ παλιά και ανάγεται στο 1939 όταν την πρωτοεισηγήγαγε ο Pearl. Η πραγματική διάσταση της όμως δόθηκε από τον Louis Henry το 1953 και λίγο αργότερα το 1961.

Κατά τον Henry,

«Φυσική γονιμότητα είναι εκείνη που υπάρχει ή υπήρξε με απουσία κάθε ηθελημένης προσπάθειας περιορισμού των γεννήσεων. Το επίθετο «φυσική γονιμότητα» δεν την περιγράφει ιδεατά, αλλά είναι προτιμότερο από τη χρήση του επιθέτου «φυσιολογική» καθώς ούτως ή άλλως οι παράγοντες που επηρεάζουν τη φυσική γονιμότητα δεν είναι αποκλειστικώς φυσιολογικοί. Κοινωνικοί παράγοντες μπορούν επίσης να παίζουν κάποιο ρόλο, τα σεξουαλικά ταμπού για παράδειγμα που υπάρχουν κατά τη διάρκεια της περιόδου γαλακτισμού των παιδιών. Μερικοί από αυτούς τους παράγοντες μπορεί να έχουν ως αποτέλεσμα την ελάττωση της γονιμότητας, αλλά δεν μπορούν να θεωρηθούν έλεγχος των γεννήσεων. Μπορεί να υποστηριχτεί ότι ο έλεγχος των γεννήσεων υπάρχει όταν η ηθολογία του ζευγαριού είναι στενά συνδεδεμένη με τον αριθμό των παιδιών που έχουν ήδη γεννηθεί και τροποποιείται όταν το ζευγάρι φτάσει να έχει έναν μέγιστο αριθμό απογόνων το οποίο δεν επιθυμεί να υπερβεί. Αυτό δεν αφορά όμως τα σεξουαλικά ταμπού, για παράδειγμα, την περίοδο της γαλουχίας των παιδιών, το οποίο είναι ανεξάρτητο από τον αριθμό των παιδιών που έχουν ήδη γεννηθεί».

Δύο βασικοί παράγοντες για τη φυσική γονιμότητα:

1. Ρύθμιση του μεσοδιαστήματος μεταξύ δύο γεννήσεων
2. Ηθελημένη παύση της αναπαραγωγής

Ηθελημένη ρύθμιση του μεσοδιαστήματος των γεννήσεων	Ηθελημένη παύση της αναπαραγωγής		
	Απούσα	Χωρίς να αποσκοπεί στον περιορισμό του μεγέθους της οικογένειας	Αποσκοπώντας στον περιορισμό του μεγέθους της οικογένειας
Απούσα	Φυσική γονιμότητα	Φυσική γονιμότητα	Ελεγχόμενη γονιμότητα
Χωρίς να αποσκοπεί στον περιορισμό του μεγέθους της οικογένειας	Φυσική γονιμότητα	Φυσική γονιμότητα	Ελεγχόμενη γονιμότητα
Αποσκοπώντας στον περιορισμό του μεγέθους της οικογένειας	ασαφής	ασαφής	Ελεγχόμενη γονιμότητα

Τα χαρακτηριστικά της φυσικής γονιμότητας στον άνθρωπο:

1. Όψιμη σεξουαλική ωρίμανση.
2. Iteroparity, δηλαδή γεννιούνται διαδοχικά πολλά παιδιά, αντίθετα με αυτό που συμβαίνει σε άλλα βιολογικά είδη όπου όλοι οι απόγονοι γεννιούνται την ίδια στιγμή (semelparity)
3. Χαμηλή βιολογική γονιμότητα, οριζόμενη ως την πιθανότητα σύλληψης ενός παιδιού κατά μήνα έκθεσης σε τακτικές σεξουαλικές συνευρέσεις.
4. Μακρά περίοδος κύησης
5. Αυξημένη εμβρυακή θνησιμότητα
6. Μικρός αριθμός νεογνών σε κάθε γέννηση

7. Εκτεταμένη περίοδος γονικής φροντίδας (ιδιαίτερα εκτεταμένη περίοδος γαλακτισμού των παιδιών)
8. Μεγάλα μεσοδιαστήματα μεταξύ των γεννήσεων
9. Μεγάλο εύρος στην αναπαραγωγική ζωή
10. Χαμηλό αναπαραγωγικό αποτέλεσμα
11. Μεγάλη διάρκεια της ζωής των γυναικών μετά τη λήξη της αναπαραγωγής τους.

Σε κάποιο βαθμό ο μικρός ρυθμός αναπαραγωγής του ανθρώπου συνδέεται με το μεγάλο σωματικό του μέγεθος. Τα θηλαστικά, στα οποία το μέγεθος των ενηλίκων είναι μεγάλο, τείνουν να έχουν αργοπορημένη φυσική ωρίμανση, παρατεταμένες περιόδους εγκυμοσύνης, μικρότερα νεογνά, λιγότερες γεννήσεις ανά έτος και έτσι μεγαλύτερα μεσοδιαστήματα γεννήσεων, μεγάλες περιόδους φροντίδας των παιδιών και να ζουν περισσότερο απ' ό,τι τα μικρότερα θηλαστικά. Θυμίζουμε ότι σύμφωνα με τη θεωρία της ιστορίας του βίου, το κατ' ηλικία πρότυπο της αναπαραγωγής δεν μπορεί να γίνει κατανοητό εκτός των πλαισίων που θέτει το κατά ηλικία πρότυπο σωματικής ανάπτυξης και η πιθανότητα θανάτου σε κάθε μια από τις ηλικίες αυτές.

Σε γενικές γραμμές ένας οργανισμός μπορεί να καταναείμει τις διαθέσιμες ενεργειακές πηγές με 4 κυρίως τρόπους:

1. Ομοιόσταση
2. Ανάπτυξη
3. Αναπαραγωγή
4. Απέκκριση

Όπως και τα άλλα πρωτεύοντα οι άνθρωποι ελαχιστοποιούν τον ανταγωνισμό για την εκμετάλλευση των ενεργειακών πηγών διαχωρίζοντας τις περιόδους ανάπτυξης και αναπαραγωγής. Για το μεγαλύτερο τμήμα των δύο πρώτων δεκαετιών της ζωής των ανθρώπων, τα παιδιά αναπτύσσονται με μικρούς ή μεγαλύτερους ρυθμούς αλλά δεν παράγουν γαμέτες. Η τελευταία περίοδος της έντονης σωματικής αύξησης, δηλαδή αυτή της δηλαδή της έκρηξης της σωματικής αύξησης κατά την περίοδο της εφηβείας, συμπίπτει με την ενεργοποίηση του αναπαραγωγικού συστήματος, μάλιστα φαίνεται ότι τα ίδια φυσιολογικά μονοπάτια ευθύνονται και για τις δύο μεταβολές. Εξαιτίας δε της φύσης της, η

ανάγκη για ομοιόσταση δεν μπορεί να παραβλεφθεί σε οποιαδήποτε ηλικία της ζωής. Έτσι ο ανταγωνισμός μεταξύ της ανάπτυξης και της ομοιόστασης κατά τα πρώτα χρόνια της ζωής προκαλεί την αύξηση των δεικτών θνησιμότητας. Άλλωστε έχει αποδειχτεί ότι η μη φυσιολογική επιβράδυνση της ανάπτυξης στην παιδική ηλικία είναι μια πολύ σημαντική ένδειξη για αυξημένη πιθανότητα θανάτου, η οποία σχετίζεται με την κακή διατροφή των παιδιών. Κατά την ενήλικη ζωή, ο ανταγωνισμός μεταξύ της ομοιόστασης και της αναπαραγωγής οδηγεί στην εμφάνιση του συνδρόμου της εξάντλησης των μητέρων, όπου η μητέρα έχει πολύ κακό διατροφικό επίπεδο εξαιτίας του υπερβολικού άγχους της αναπαραγωγής, ιδιαίτερα όταν η περίοδος γαλακτισμού των παιδιών είναι εκτεταμένη. Όταν οι ενεργειακές πηγές είναι εξαιρετικά χαμηλές, η εξάντληση των γυναικών μπορεί να έχει ένα σωρευτικό αποτέλεσμα καθ' όλο το εύρος της αναπαραγωγικής ζωής. Επιπλέον το σύνδρομο αυτό μπορεί να είναι ιδιαίτερα ισχυρό όταν η αναπαραγωγή επέρχεται κατά τη διάρκεια της εφηβείας, στην οποία παρατηρείται μεγάλη σωματική ανάπτυξη και απαιτούνται μεγάλα ποσά ενέργειας για αυτό.

1. Όψιμη σεξουαλική ωρίμανση.

Ο κύκλος ζωής του ανθρώπου μπορεί να διακριθεί σε 5 στάδια:

- α. ως έμβρυο, στις διάφορες φάσεις ανάπτυξης
- β. ως νεογνό και παιδί
- γ. ως έφηβος
- δ. ως ενήλικας κατά τα πρώιμα στάδια και τη μέση ηλικία
- ε. κατά την ύστερη γονιμότητα και τα γηρατειά

Η εφηβεία αντιστοιχεί στο μεταβατικό στάδιο από την παιδική ζωή στην ενηλικίωση και στην αναπαραγωγική ωρίμανση. Αυτή η διαδικασία περιλαμβάνει την ανάπτυξη των αρσενικών και θηλυκών γονάδων, καθώς και στα πρωτογενή και δευτερογενή φυλετικά χαρακτηριστικά. Ο χρόνος έλευσης της εφηβείας ποικίλει πολύ μεταξύ των ανθρώπων. Συνήθως είναι μεταξύ των 10 και 13 ετών. Η έλευση της εφηβείας καθορίζεται από ένα πολύπλοκο σύστημα ανδρογόνων, οιστρογόνων και γοναδοτροπινών, οι οποίες προκαλούν τις φυσιολογικές και ανατομικές μεταβολές κατά τη διάρκεια της εφηβείας. Η απαρχή της εφηβείας εξαρτάται από τις εγκεφαλικές δομές καθώς υπάρχει αλληλεπίδραση μεταξύ της των γενετικών χαρακτηριστικών που ρυθμίζουν την ανάπτυξη και του περιβάλλοντος. Το περιβάλλον περιλαμβάνει παράγοντες όπως το κλίμα, τη διατροφή, το μήκος της ημέρας,

το στρες την υγεία και διάφορες κοινωνικές αλληλεπιδράσεις. Η μεγάλη μείωση στην ηλικία εμφάνισης της εφηβείας στις αναπτυγμένες χώρες φαίνεται ότι σχετίζεται με την καλύτερη διατροφή και τα βελτιωμένα επίπεδα υγείας.

2. Iteroparity.

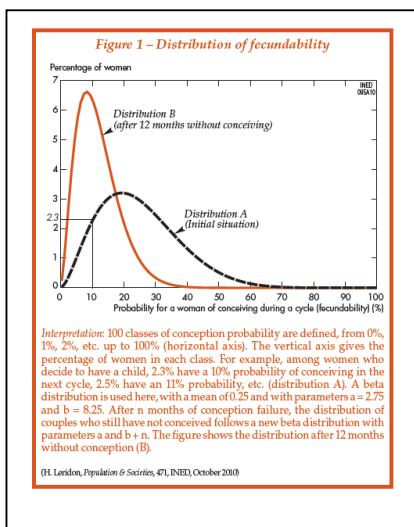
Γεννιούνται διαδοχικά πολλά παιδιά, αντίθετα με αυτό που συμβαίνει σε άλλα βιολογικά είδη όπου όλοι οι απόγονοι γεννιούνται την ίδια στιγμή (semelparity). Χαρακτηριστικό παράδειγμα της πρώτης περίπτωσης είναι τα θηλαστικά. Σε γενικές γραμμές η iteroparity είναι αποτέλεσμα εφαρμογής της K στρατηγικής ενώ η semelparity της r-στρατηγικής.

3. Χαμηλή βιολογική γονιμότητα,

Προσμετράται ως η πιθανότητα σύλληψης ενός παιδιού κατά μήνα έκθεσης σε τακτικές σεξουαλικές συνευρέσεις. Κατά τη διάρκεια της αναπαραγωγικής ζωής μια γυναίκα, ακόμη και εάν αυτή συνευρίσκεται σεξουαλικά χωρίς καμία προφύλαξη, δεν εκτίθεται σε 100% κίνδυνο για εγκυμοσύνη σε κάθε καταμήνιο κύκλο της. Ένα ζευγάρι με συνηθισμένη σεξουαλική ζωή, σε γενικές γραμμές χρειάζεται αρκετούς μήνες μέχρι να επιτύχει την επιθυμητή εγκυμοσύνη, ακόμη και εάν προγραμματίζει τις σεξουαλικές επαφές του τις πιο γόνιμες μέρες του κύκλου της γυναίκα. Ακόμη όμως και αν επιτύχει τη σύλληψη υπάρχει πάντοτε ένας κίνδυνος, η εγκυμοσύνη αυτή να μην οδηγήσει στη γέννηση ενός ζώντος νεογνού και επίσης η αναπαραγωγική περίοδος μπορεί να παρέλθει για μια γυναίκα η οποία στη συνέχεια δεν θα είναι γόνιμη. Μελέτες του χρόνου που παρέρχεται μέχρι την εγκυμοσύνη έδειξαν ότι η πιθανότητα σύλληψης (fecundability) σε ένα καταμήνιο κύκλο είναι κατά μέσο όρο 20-25% μεταξύ των ηλικιών 20 και 30 ετών (Leridon, 2010). Εάν ένα

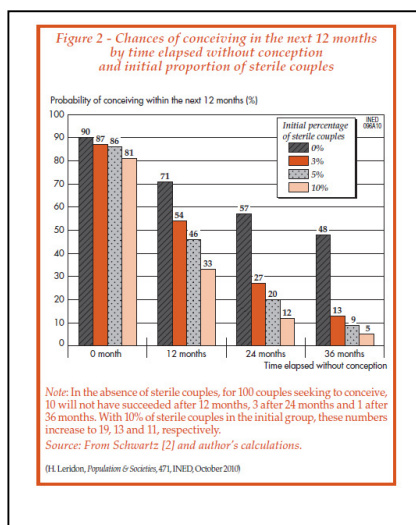
ζευγάρι δεν μπορεί να τεκνοποιήσει σε μια δεδομένη στιγμή, αυτό οφείλεται στη μειωμένη βιολογική γονιμότητα, είτε του άντρα, είτε της γυναίκας, είτε και των δύο.

Στο διπλανό σχήμα παρακολουθήθηκαν 100 γυναίκες από τη στιγμή που αποφάσισαν να κάνουν παιδί μέχρι να συλλάβουν. Η καμπύλη A δείχνει αυτή την κατανομή των γυναικών, η οποία δίνει κατά μέσο όρο μια πιθανότητα 20-25%, όπως αναφέρθηκε πιο πάνω. Μετά από 12 μήνες οι 90 από τις 100 γυναίκες



έμειναν έγκυες και οι υπόλοιπες 10 συνέχισαν τις προσπάθειες τους. Οι γυναίκες αυτές περιγράφονται με την καμπύλη Β, στο οποίο η μέση πιθανότητα σύλληψης είναι 12%. Ωστόσο, η πλειοψηφία των γυναικών αυτών κατάφερε να συλλάβει γεγονός μέχρι το τέλος του 2^{ου} έτους παρατήρησης. Ουσιαστικά από τις 100 γυναίκες, μέσα σε 24 μήνες κατάφεραν να συλλάβουν οι 97 σε διάστημα 24 μηνών και μόνο 3 απέτυχαν να καταστούν έγκυες. Παρατηρείται δηλαδή με την πάροδο του χρόνου μια σημαντική αύξηση των υπογόνιμων ζευγαριών, μεταξύ αυτών που δεν έχουν ακόμη συλλάβει. Στην αρχή ένα 10% των ζευγαριών έχει πιθανότητα σύλληψης κάτω από 10%. Μετά από 12 μήνες, στους οποίους δεν συνέλαβαν, αυτό το ποσοστό φτάνει στο 45% και μετά από 24 μήνες το 72%. Αυτή η ελάττωση στη μέση βιολογική γονιμότητα των ζευγαριών που δεν έχουν ακόμη συλλάβει δεν σημαίνει ότι δεν έχουν καμία πιθανότητα να το κάνουν σε κάποιο μελλοντικό χρόνο. Ενώ το 90% των ζευγαριών συνέλαβαν τον πρώτο χρόνο, το 71% των εναπομεινάντων θα συλλάβει τον επόμενο και το 57% από όσα δεν τα καταφέρουν το δεύτερο θα τα καταφέρουν τον τρίτο. Υπό αυτή την έννοια, η αδυναμία σύλληψης από μια γυναίκα μέσα στους πρώτους 12 μήνες δεν είναι συνώνυμο της στειρότητάς τους.

Σε όλους τους πληθυσμούς του ανθρώπου βέβαια υπάρχουν ζευγάρια τα οποία δεν θα καταφέρουν ποτέ να αποκτήσουν ένα παιδί. Αυτή η *μόνιμη στειρότητα* των ζευγαριών μπορεί να εμφανιστεί από την αρχή της αναπαραγωγικής τους ζωής ή και αργότερα, καθώς το ποσοστό των μη γόνιμων ζευγαριών αυξάνεται προοδευτικά με την ηλικία φτάνοντας το 100%. Εάν η στειρότητα επιδρά στα ζευγάρια από την πρώτη στιγμή της αναπαραγωγικής τους ζωής ή τις πρώτες τους προσπάθειες να αποκτήσουν παιδί λέγεται *πρώιμη στειρότητα*. Στους πληθυσμούς φυσικής γονιμότητας, περιλαμβανομένων και των υπό ανάπτυξη χωρών



πριν από τη δημογραφική μετάβαση τους, το ποσοστό των γυναικών χωρίς παιδιά στις ηλικίες 45-49 έτη είναι πάντα κάτω από 10% και σε γενικές γραμμές πολύ κοντά στο 5 ή λιγότερο. Αυτά τα ποσοστά μπορούν να θεωρηθούν ως τη μέγιστη εξήγηση της στειρότητας περί τα 25 έτη, σύμφωνα με τη συνθήκες υγείας που υπάρχουν σε μια εποχή.

Έμμεσες μέθοδοι εκτίμησης της στειρότητας έδειξαν ότι 3-5% των ζευγαριών είναι μη γόνιμα όταν η γυναίκα έχει ηλικία 25 έτη και 10% όταν έχει ηλικία 30 έτη. Μια από τις πιο σημαντικές αιτίες αύξησης της στειρότητας με την ηλικία είναι η προοδευτική αύξηση της εμβρυακής θνησιμότητας.

Table - Increase in female permanent sterility with age

Exact age (years)	Probability of no longer achieving a live birth (%)	
	a live birth (%)	a conception (%)
25	5	1
30	10	2
35	17	5
40	33	17
45	62	55

Note: model-based estimates.
Source: [3]
 © I. Lertidon, *Population & Societies*, 47(1), INED, October 2010

Μελέτες έδειξαν ότι το 12-15% των εγκυμοσύνων σταματούν πριν τη γέννηση του παιδιού μέχρι την ηλικία των 30. Το ποσοστό αυτό γίνεται 20% στις ηλικίες 30-34 έτη, 25% στις ηλικίες 35-39 έτη, 30% στις ηλικίες 40-44 έτη και 40% στις ηλικίες 45-49 έτη. Θυμίζουμε τέλος, ότι στη σύγχρονη εποχή έχει παρατηρηθεί μια τάση ελάττωσης της βιολογικής γονιμότητας. Μια από τις αιτίες είναι η μείωση της ποιότητας του σπέρματος.

Εάν η μείωση αυτή είναι 21%, τότε αναμένεται ελάττωση της βιολογικής γονιμότητας κατά 7%. Ειδικότερα παρατηρήθηκε ελάττωση κατά 50% της συγκέντρωσης των σπερματοζωαρίων στο σπέρμα των ανδρών, η οποία μεταξύ των ετών 1940 και 1990 στους πληθυσμούς του δυτικού κόσμου. Άντρες με αναλογία σπερματοζωαρίων μικρότερη από 20 εκατομμύρια ανά κυβικό εκατοστό σπέρματος έχουν μειωμένη γονιμότητα. Η χαμηλή ποιότητα σπέρματος συνδέεται με διάφορους παράγοντες όπως τη σεξουαλική δραστηριότητα και το χρόνο αποχής από αυτή, το επάγγελμα, την ηλικία, τη λήψη φαρμάκων, το άγχος, το κάπνισμα, την εποχή του έτους κλπ. Η χαμηλή ποιότητα του σπέρματος σχετίζεται επιπλέον με την ύπαρξη ασθενειών, διάφορες δυσγενεσίες των όρχεων κλπ.

Επιπλέον, η πρώιμη είσοδος της γυναίκας στην αναπαραγωγική ζωή, ειδικά όταν έχει ηλικία μικρότερη των 18 ετών, συνδυάζεται με την υψηλή θνησιγένεια των νεογνών (*Hobcraft et. al., 1985*). Μετά τα 30 έτη και πολύ περισσότερο μετά το 35^ο έτος της, η πιθανότητα σύλληψης ενός παιδιού, είτε με φυσικό είτε με τεχνητό τρόπο, ελαττώνεται σημαντικά. Το γεγονός αυτό ερμηνεύεται ως το αποτέλεσμα της γήρανσης των ωοκυττάρων και των μεταβολών που επέρχονται στο ενδομήτριο (*Shwartz και Magaui, 1982, Nugen και Balen, 2001*). Έρευνες σε πληθυσμούς που δεν εφαρμόζουν μεθόδους αντισύλληψης, όπως οι Hutterites, έδειξαν ότι η βιολογική γονιμότητα μπορεί να ελαττωθεί ακόμη και από το 25^ο έτος της ηλικίας (*Larsen και Vaupel, 1993*). Μάλιστα το 50% των γυναικών της θρησκευτικής αυτής ομάδας δεν είναι γόνιμες, όταν φτάσουν στο 40στό έτος της ζωής τους (ίδε σχετικά *Eaton και Mayer, 1953*). Η γέννηση ενός παιδιού μετά το 35^ο έτος της ηλικίας της μητέρας μπορεί να έχει διάφορες επιπλοκές. Οι πιο συχνές αφορούν την εμφάνιση ανευπλοειδικών συνδρόμων στο νεογνό, για παράδειγμα τρισωμίας 21 (σύνδρομο Down), αυξημένη θνησιμότητα της μητέρας κλπ. (ίδε σχετικά *Nugen και Balen, 2001* και *Jones, 1997*).

4. Μακρά περίοδος κύησης

Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται ενδεικτικά οι περίοδοι κύησης στον άνθρωπο και σε άλλα είδη

Είδος	Διάρκεια κύησης (ημέρες)	Είδος	Διάρκεια κύησης (ημέρες)
Χάμστερ	16	Λιοντάρια	108
Ποντίκια	21	Κατσίκια	145
Κουνέλια	31	Πρόβατα	150
Σκίουροι	44	Άνθρωποι	266
Σκύλοι	61	Φάλαινες	360
Γάτες	63	Γαϊδούρια	374
Καμήλες	400	Ελέφαντες (Ας.)	610
Ρινόκεροι	480	Ελέφαντες (Αφ.)	660

6. Μικρός αριθμός νεογνών σε κάθε γέννηση

Συνήθως οι γυναίκες γεννούν μόνον ένα παιδί μετά από μια εγκυμοσύνη. Δίδυμα γεννιούνται με αναλογία 1,41 στις 100 γεννήσεις. Τρίδυμα με συχνότητα 1 στις 6400 γεννήσεις και τετράδυμα με συχνότητα 1 στις 512.000 γεννήσεις. Ωστόσο, οι συχνότητες αυτές επηρεάζονται από τα κληρονομικά χαρακτηριστικά των γυναικών, τη φυλή, την ηλικία κλπ.

7. Εκτεταμένη περίοδος γονικής φροντίδας (ιδιαίτερα εκτεταμένη περίοδος γαλακτισμού των παιδιών)

Το παράδειγμα των Ουττεριτών

Μεταξύ των Ουτεριττών, η διάρκεια γαλουχίας των παιδιών ήταν μεγάλη και ήταν ένας καλός δείκτης για την μετά τον τοκετό παρατηρούμενη υπογονιμότητα. Τα κορίτσια γαλακτίζονταν για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα από τα αγόρια, για αυτό και τα μεσοδιαστήματα μεταξύ των γεννήσεων ήταν μεγαλύτερα μετά τη γέννηση ενός κοριτσιού. Για την εμφάνιση της μετά τον τοκετό αμηνόρροιας μεγαλύτερο ρόλο έπαιζε ο αριθμός των περιόδων θηλασμού των παιδιών και αν θηλάζονταν και τη νύχτα και όχι ο χρόνος θηλασμού.

Ο θηλασμός έχει ως αποτέλεσμα τη μεταφορά νευρικών ώσεων στην υποφυσιοτροπική περιοχή του υποθάλαμου οι οποίες, μέσω ενός ορμονικού συστήματος, αναστέλλουν τελικά τη σύνθεση ωθηλακιοτρόπου ορμόνης και της ωχρινότροπου ορμόνης, δηλαδή των γοναδοτροπινών, που είναι υπεύθυνες για τις ωθηλικές μεταβολές κατά τη διάρκεια του καταμήνιου κύκλου (Jones, 1997). Ταυτόχρονα επάγεται η σύνθεση της προλακτίνης, η οποία ελαττώνει το βαθμό απόκρισης των ωθηκών στις γοναδοτροπίνες, οπότε επέρχεται αναστολή της ωορρηξίας. Δεν υπάρχει, πάντως, μια γενική συμφωνία για το εμπλεκόμενο ορμονολογικό σύστημα και ο μηχανισμός αυτός παραμένει μάλλον ασαφής (Le Strat και Thalambard, 2001). Υποστηρίζεται ότι στο φαινόμενο συμμετέχουν άλλα ορμονολογικά μονοπάτια. Μεταξύ αυτών περιλαμβάνονται η αρνητική επίδραση της οιστραδιόλης ή ακόμη και της ινσουλίνης κλπ. (ίδε σχετικά Valeggia και Ellison, 2004).

Η γαλουχία του παιδιού δεν αποτελεί αποτελεσματικό τρόπο αντισύλληψης, καθώς η φυσιολογική λειτουργία των ωθηκών επανέρχεται 6 με 9 μήνες μετά την έναρξη του θηλασμού (Jones, 1997). Στο 3 με 10% των περιπτώσεων επέρχεται ωορρηξία πριν από την πρώτη μετά τη γέννηση έμμηνου ρύση. Αυτή μπορεί να καθυστερήσει από 2-3 μήνες, όπως συνήθως συμβαίνει στις δυτικές κοινωνίες, μέχρι και 3 χρόνια, όπως παρατηρήθηκε στους !Kung της ερήμου Καλαχάρι. Στους τελευταίους η γαλουχία των παιδιών θεωρείται ένας από τους κύριους ρυθμιστικούς παράγοντες του χρονικού διαστήματος μεταξύ των γεννήσεων (Valeggia και Ellison, 2004, Rahman et. al., 2002).

Φαίνεται δε ότι αποτελεί ένα τρόπο ελέγχου των γεννήσεων, αφού μέσω της επιμήκυνσης του χρονικού βήματος μεταξύ δύο διαδοχικών αναπαραγωγικών συμβάντων ρυθμίζεται ο τελικός αριθμός απογόνων μιας γυναίκας. Το εύρος του χρονικού διαστήματος φαίνεται ότι εξαρτάται από τις πρακτικές γαλακτισμού των παιδιών, δηλαδή τη συχνότητα και τη διάρκεια της γαλουχίας. Αν και δεν υπάρχει γενική συμφωνία, φαίνεται ότι στις δυτικές χώρες και πιθανόν και στις υπό ανάπτυξη ο σωματότυπος της μητέρας, οι διατροφικές συνήθειες και ο τρόπος ζωής, επηρεάζουν το χρόνο εμφάνισης της πρώτης εμμήνου ρύσεως μετά τη γέννηση ενός παιδιού (Rahman et. al., 2002).

Επίσης επιδρούν η ηλικία της μητέρας, το εκπαιδευτικό επίπεδο της, καθώς οι πλέον καταρτισμένες γυναίκες τείνουν να έχουν ταχύτερη αποκατάσταση της εμμήνου ρύσεως, το αγροτικό ή αστικό περιβάλλον κλπ. (ίδε σχετικά Yadava και Jain, 1998). Η γαλουχία των απογόνων και η διάταξη των γεννήσεων τους σε αραιότερα χρονολογικά διαστήματα συμβάλλουν στην αύξηση της πιθανότητας επιβίωσης τους κατά τους πρώτους μήνες της ζωής (Kuate Defo, 1997).

8. Μεγάλα μεσοδιαστήματα μεταξύ των γεννήσεων

Η διάταξη των γεννήσεων σε μικρά μεσοδιαστήματα είναι μια προσαρμοστική λύση που σκοπεύει στη «βελτιστοποίηση» των πιθανοτήτων επιβίωσης του νεογέννητου. Σε δυσμενή περιβάλλοντα κάθε νέα γέννηση προκαλεί τον ανταγωνισμό των μεγαλύτερων παιδιών με το νεογέννητο. Έτσι η διάταξη των γεννήσεων σε στενά χρονικά μεσοδιαστήματα ελαττώνει τις πιθανότητες επιβίωσης όχι μόνο των νεογνών ή των βρεφών αλλά και της μητέρας τους. Έχει δε παρατηρηθεί ότι η διάταξη των γεννήσεων σε μικρότερα των δύο ετών μεσοδιαστήματα, συνοδεύεται από την αύξηση της βρεφικής θνησιμότητας.

Για παράδειγμα στις αγροτικές περιοχές της Gambia οι μητέρες γεννούσαν τα παιδιά τους σε απόσταση διάρκειας 2 με 2,5 χρόνων. Η παρατεταμένη περίοδος γαλουχίας βελτίωνε τις πιθανότητες επιβίωσης των βρεφών. Στο διάστημα αυτό εξασφαλιζονταν οι βέλτιστες δυναμικές συνθήκες διαβίωσης για το νεογέννητο βρέφος, καθώς η καθυστέρηση της άφιξης ενός νέου παιδιού στην οικογένεια απέτρεπε τον ανταγωνισμό του με το προηγούμενο, όσον αφορά το μητρικό θηλασμό. Ταυτόχρονα η μητέρα δεν εξαντλούνταν καταφέροντας να διατηρήσει το επίπεδο υγείας της (*Bledsoe & Hill, 1998*).

9. Μεγάλο εύρος στην αναπαραγωγική ζωή

Ο κύκλος της αναπαραγωγικής ζωής μιας γυναίκας παρουσιάζει δύο κομβικά σημεία, το σημείο έναρξης της γονίμου περιόδου της και το σημείο λήξης της. Η έναρξη της γονίμου περιόδου σηματοδοτείται με την έλευση της εμμηνου ρύσεως. Από το όγδοο έτος περίπου της ηλικίας και μετά αυξάνεται η έκλυση των γοναδοτρόπων ορμονών από την πρόσθια υπόφυση και το αναπαραγωγικό σύστημα ωριμάζει.

Ο καταμήνιος ωοθηκικός κύκλος εμφανίζεται μέχρι το 15^ο έτος της ηλικίας της γυναίκας (*Guyton, 1984*). Η ηλικία εμφάνισης της εμμηνου ρύσεως είναι ένας άριστος δείκτης της φυσιολογικής ανάπτυξής της, του βαθμού ωρίμανσης της, των επιπέδων υγείας και διατροφής της (*Wang και Murphy, 2002*), των κοινωνικών σχέσεων, του περιβάλλοντος, του μορφωτικού επιπέδου της κλπ.

Ο καταμήνιος κύκλος, όπως παρατηρεί ο *Jones (1997)*, μεταβάλλεται σε χρονικά διαστήματα μήκους ενός σεληνιακού μήνα, δηλαδή διαρκεί περίπου 29,5 ημέρες. Η έναρξη του καταμήνιου κύκλου και η έλευση της εμμηνου ρύσεως συνοδεύεται από την αύξηση της συγκέντρωσης των γοναδοτρόπων ορμονών, οι οποίες οδηγούν στην αύξηση 20 περίπου ωοθηλακίων.

Μια εβδομάδα ή περισσότερο πριν την ωορρηξία ένα ωοθλάκιο θα αυξηθεί, ενώ τα υπόλοιπα θα εκφυλιστούν. Περί της 14^{ης} – 16^{ης} ημέρας του καταμήνιου κύκλου, περίπου την 14^η ημέρα πριν από την έναρξη του επόμενου, θα επέλθει η ωορρηξία, η έξοδος δηλαδή του ωαρίου στο περιβάλλον της μήτρας (*Jones, 1997, Guyton, 1984*). Τότε η γυναίκα μπορεί να γονιμοποιηθεί.

Η έξοδος από την αναπαραγωγική ζωή σηματοδοτείται από την «εξάντληση» των ωοθηκών, λόγω του πολύ μικρού αριθμού των πρωτογενών ωοθηλακίων που έχουν

απομείνει (Shaw, 2004). Οι καταμήνιοι κύκλοι αρχικά γίνονται ακανόνιστοι και πολλοί από αυτούς δε συνοδεύονται από ωορρηξία. Βαθμιαία εξαφανίζονται εντελώς (Guyton, 1984).

Η εμμηνόπαυση, με βάση παρατηρήσεις από πληθυσμούς κυνηγών – συλλεκτών, ερμηνεύεται ως μια προσαρμογή, κατά την οποία οι γυναίκες απεμπλέκονται από την τεκνογονία, όταν οι κόρες τους βρίσκονται στην πιο γόνιμη ηλικία. Έτσι δημιουργείται ένα προσαρμοστικό πλεονέκτημα για τις νεότερες γενιές, αφού οι γυναίκες που βρίσκονται στη φάση της εμμηνόπαυσης φροντίζουν τα εγγόνια τους και συμβάλλουν στην επιβίωση τους (Shaw, 2004).

Άλλωστε η παύση της αναπαραγωγικής ζωής είναι προσαρμοστικώς περισσότερο επιτυχημένη στρατηγική, αφού η συνέχιση της αναπαραγωγής σε μεγάλη ηλικία ενέχει σημαντικούς κινδύνους. Αντίθετα, η ανατροφή των απογόνων της 2^{ης} γενιάς είναι περισσότερο επωφελής. Από την άλλη η εμμηνόπαυση μπορεί να θεωρηθεί ως ένα «παραπροϊόν» της, σχετικά πρόσφατης, επιμήκυνσης του βίου μας χωρίς καμία προσαρμοστική αξία (Austad, 1994). Στις αναπτυσσόμενες χώρες η ηλικία της εμμηνόπαυσης τοποθετείται μεταξύ των 45 και 55 ετών. Στις λιγότερο ανεπτυγμένες όμως είναι μικρότερη κυρίως λόγω της ανεπαρκούς διατροφής των γυναικών (Jones, 1997).

10. Χαμηλό αναπαραγωγικό αποτέλεσμα

Εφόσον μια γυναίκα έχει ένα σταθερό καταμήνιο κύκλο 28 ημερών, τότε στη διάρκεια ενός έτους θα αποβάλλει 13 ωάρια. Στη διάρκεια 37 ετών γόνιμης ζωής θα αποβάλλει 481 ωάρια. Στην πράξη τα ωάρια που αποβάλλονται είναι πολύ λιγότερα, καθώς η γονιμοποίηση προκαλεί αναστολή των καταμήνιων κύκλων. Η μέση διάρκεια εγκυμοσύνης είναι 266 ημέρες (Jones, 1997). Η έμμηνος ρύση θα επανέλθει αφού πρώτα αποκατασταθεί το γενετικό σύστημα της γυναίκας, περίπου 4 με 5 εβδομάδες μετά τον τοκετό (Guyton, 1984). Εάν μια γυναίκα δεν θηλάζει το νεογνό της, η πρώτη ωορρηξία συνήθως λαμβάνει χώρα 1 με 4 μήνες μετά την γέννηση. Εάν όμως θηλάζει, τότε το χρονικό διάστημα μέχρι την εμφάνιση της πρώτης ωορρηξίας επιμηκύνεται.

Υπό αυτές τις συνθήκες ο *van de Kaa* (1999), με συντηρητικές μετρήσεις, υπολόγισε το άνω όριο την αναπαραγωγικότητας μιας γυναίκας στα 15 παιδιά. Οι υπολογισμοί του βασίστηκαν στα εξής μεγέθη: Διάρκεια της κύησης: 9 μήνες. Γόνιμη ζωή μιας γυναίκας: 15 έως 45 έτη. Διάρκεια από τη γέννηση ενός παιδιού μέχρι τη σύλληψη του επόμενου: 7,5 μήνες. Μέσος χρόνος για την επανέναρξη της ωορρηξίας μετά τη γέννηση: 1,5 μήνες. Χάνονται περίπου 2 μήνες επειδή κάποιες κυήσεις τερματίζονται πριν τη γέννηση.

Δεν είναι γνωστός κανένας πληθυσμός του ανθρώπου που να έχει φτάσει σε τέτοια επίπεδα γονιμότητας. Στους Hutterites ο δείκτης γονιμότητας (TFR) ήταν 9,8 παιδιά ανά γυναίκα. Σε άλλους πληθυσμούς φυσικής γονιμότητας μπορεί να κατέλθει στις 3,5 γεννήσεις ανά γυναίκα (Wood, 1994).

Κατά τον *van de Kaa* (1996), η επίδραση των άμεσων παραγόντων στη γονιμότητα μπορεί να συνοψιστεί ως εξής:

1. Ακόμη και σε πληθυσμούς φυσικής γονιμότητας η συνολική γονιμότητα θα είναι πάντοτε μικρότερη των βιολογικών δυνατοτήτων του ανθρώπου.

2. Στους πληθυσμούς αυτούς ο σημαντικότερος παράγοντας ρύθμισης των επιπέδων της γονιμότητας είναι η διάρκεια έκθεσης στην πιθανότητα σύλληψης, δηλαδή η διάρκεια του γάμου, καθώς και η στείρωση λόγω του γαλουχίας των παιδιών (lactational infecundability).

3. Οι διαφορές, οι οποίες παρατηρούνται μεταξύ της βιολογικής γονιμότητας και της συνολικής γονιμότητας των γάμων, μπορεί κάλλιστα να αποδοθούν στην επίδραση της γαλουχίας στη γονιμότητα και στο βαθμό εφαρμογής μεθόδων αντισύλληψης.

4. Ο ηθελμένος έλεγχος της γονιμότητας μέσω της αντισύλληψης ή των εκτρώσεων θα σχετίζεται με την ηλικία, καθώς η πτώση της γονιμότητας θα ξεκινά από τα μεγαλύτερα έτη της τεκνογονίας.

5. Η αποτελεσματικότητα των παραδοσιακών τρόπων αντισύλληψης είναι χαμηλότερη από την αντίστοιχη των σύγχρονης αντισυλληπτικών μεθόδων, γεγονός το οποίο μπορεί να επηρεάσει τη γονιμότητα.

6. Στη διαδικασία εκμοντερνισμού μιας κοινωνίας, στην οποία δεν εφαρμόζονται μέθοδοι αντισύλληψης, εάν ελαττωθεί το χρονικό διάστημα της γαλουχίας των παιδιών, δηλαδή εάν περιοριστεί χρονικά η περίοδος της χαμηλής γονιμότητας εξαιτίας της γαλουχίας και ταυτόχρονα ελαττωθεί ο χρόνος αποχής από την ερωτική πράξη πριν από την εξάπλωση των αντισυλληπτικών μεθόδων, τότε η γονιμότητα πρώτα θα αυξηθεί και στη συνέχεια θα ελαττωθεί.

Οι μικρο-εξελικτικές διαδικασίες στους πληθυσμούς του ανθρώπου

Η δημογραφική και η βιολογική ιστορία ενός πληθυσμού είναι στενά συνυφασμένες. Η βιολογική ιστορία προσδιορίζεται μέσω των εκάστοτε κατανομών των συχνοτήτων των γενετικών δεικτών⁹. Οι συχνότητες αυτές δεν είναι σταθερές, αλλά μεταβάλλονται με το πέρασμα του χρόνου υπό την επίδραση των παραγόντων της εξελικτικής αλλαγής, δηλαδή της μετάλλαξης¹⁰, της γονιδιακής ροής¹¹, της επιλογής¹² και της τυχαίας γενετικής παρέκκλισης¹³ (Κριμπάς, 1993).

Με την εξαίρεση των μεταλλάξεων, οι οποίες έχουν πολύ μικρή συχνότητα εμφάνισης, οι άλλες μεταβλητές της εξελικτικής αλλαγής σχετίζονται με δημογραφικές και γενεαλογικές παραμέτρους. Η γονιδιακή ροή λαμβάνει χώρα δια της μετανάστευσης (Lasker και Mascie-Taylor, 1988), η πιθανότητα για επιλογή προκύπτει ως το αποτέλεσμα

⁹ Αλλιώς αλληλικές συχνότητες, δηλαδή πόσο συχνό είναι ένα αλληλόμορφο σε ένα πληθυσμό σε σχέση με τα υπόλοιπα αλληλόμορφα του ίδιου γενετικού τύπου. Μερικές φορές ο όρος απαντάται ως γονιδιακή συχνότητα. Ως αλληλόμορφο θεωρείται «η κάθε μια από τις καταστάσεις του ίδιου γενετικού τύπου που προκαλούνται από κάποια αλλαγή γενετικού υλικού και που ακολουθούν μενδελική κληρονομηση» (Futuyma, 1991). Ως γενετικός τύπος ορίζεται, με την ευρύτερη έννοια, ένα γονίδιο σε όλες τις πιθανές αλληλικές του καταστάσεις (Futuyma, 1991). Για παράδειγμα, «ο γενετικός τύπος» του συστήματος ABO, ο οποίος καθορίζει την ομάδα αίματος στον άνθρωπο, αποτελείται από τρία βασικά αλληλόμορφα τα I^o, I^A και I^B.

¹⁰ Μετάλλαξη (Mutation): «Υπό την ευρύτερη έννοια, κάθε αλλαγή του γενετικού υλικού ενός ατόμου» (Futuyma, 1991)

¹¹ Γονιδιακή Ροή (Gene Flow): «Η είσοδος στη γενετική δεξαμενή ενός πληθυσμού γονιδίων από έναν ή περισσότερους άλλους πληθυσμούς» (Futuyma, 1991). Ως γενετική δεξαμενή (gene pool) ορίζεται «το σύνολο των γονιδίων ενός εγγενώς αναπαραγόμενου πληθυσμού» (Futuyma, 1991).

¹² Φυσική επιλογή (Natural Selection): «Στην απλούστερη της μορφή δηλώνει το γεγονός ότι αναπαραγόμενες μονάδες με κάποιες γενετικές διαφορές έχουν διαφορετικές δυνατότητες αντιπροσώπευσης στις επόμενες γενιές. Οι μονάδες μπορεί να είναι αλληλόμορφα, γονότυποι, πληθυσμοί ή και είδη» (Futuyma, 1991).

¹³ Τυχαία Γενετική Παρέκκλιση (Random Genetic Drift): «Τυχαίες αλλαγές στις συχνότητες των αλληλομόρφων, συνήθως λόγω δειγματοληψίας, από τη γενετική δεξαμενή κατά τη μεταβίβαση από τη μια γενιά στην άλλη» (Futuyma, 1991).

της διαφορικής γονιμότητας και θνησιμότητας (*differential fertility and mortality, Crow, 1958*), η τυχαία γενετική παρέκκλιση εξαρτάται από το δημογραφικά οριζόμενο δραστικό μέγεθος¹⁴ του πληθυσμού (*effective population size, Futuyma, 1991*).

Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα της επίδρασης των δημογραφικών παραμέτρων στη γονιδιακή δεξαμενή των πληθυσμών του ανθρώπου αποτελεί η ατόλη Pingelap που βρίσκεται στον Ειρηνικό Ωκεανό. Το έτος 1775 ένας τυφώνας προκάλεσε μεγάλες καταστροφές με αποτέλεσμα, από το σύνολο των κατοίκων του νησιού, να επιζήσουν μόνο 30 άτομα. Σήμερα το 5% του πληθυσμού πάσχει από αχρωματοψία, μια γενετική ασθένεια η οποία οφείλεται σε ένα υποτελές αυτοσωμικό γονίδιο και, στην περίπτωση της Pingelap, συνοδεύεται από μυωπία και άλλες παθήσεις των οφθαλμών. Με βάση τις γενεαλογίες εκτιμήθηκε ότι η ασθένεια προέρχεται από ένα τουλάχιστον άτομο, το οποίο είχε επιβιώσει από τον τυφώνα του 1775. Με την πάροδο του χρόνου η συχνότητα εμφάνισης της ασθένειας αυξήθηκε αφού η ατόλη ήταν γεωγραφικώς απομονωμένη και τα πληθυσμιακά μεγέθη περιορισμένα (*Bodmer και Cavalli – Sforza, 1976*).

Ένα άλλο ακραίο παράδειγμα αφορά τα νησιά Tristan da Cunha του νότιου Ατλαντικού. Ο πρώτος εποικισμός τους έλαβε χώρα το 1817, όταν εγκαταστάθηκε εκεί μια οικογένεια σκοτσέζων. Παρόλο που σε μεταγενέστερα χρόνια παρατηρήθηκε εισροή νέων εποίκων, εντούτοις αυτή ήταν πάντοτε περιορισμένη. Έτσι, ο συνολικός πληθυσμός ανερχόταν μόλις σε 264 άτομα, το έτος 1961. Όλοι δε οι κάτοικοι ανάγουν την καταγωγή τους σε πολύ μικρό αριθμό ατόμων, λιγότερα από 24, ως απόρροια της δημογραφικής και γενεαλογικής ιστορίας. Ακόμη μικρότερος ήταν ο αρχικός αριθμός εποίκων της νήσου Pitcairn, η οποία κατοικήθηκε για πρώτη φορά από τους στασιαστές του *Bounty* (*Bodmer και Cavalli – Sforza, 1976*).

Για την πληθυσμιακή γενετική η πρώτη περίπτωση είναι το φαινόμενο της στενωπού (*bottleneck*) και οι άλλες το φαινόμενο του ιδρυτή¹⁵ (*founder effect*), τα οποία επηρεάζουν τη σύσταση των γονιδιακών δεξαμενών των πληθυσμών (*Futuyma, 1991*).

¹⁴ Ως δραστικό μέγεθος πληθυσμού θα μπορούσε να οριστεί ο αριθμός των ατόμων ενός πληθυσμού που συμμετέχουν στην αναπαραγωγή. (ίδη, *Futuyma, 1991*, σελ. 162-163).

¹⁵ Founder effect: το φαινόμενο του ιδρυτή. Προκύπτει από το γεγονός ότι οι ιδρυτές μιας αποικίας φέρουν μόνο ένα ποσοστό της γενετικής ποικιλότητας του πληθυσμού από τον οποίο προήλθαν (*Futuyma, 1991*).

Μια άλλη περίπτωση έντονων και ταχέων μεταβολών στις αλληλικές συχνότητες ενός πληθυσμού είναι τα νησιά Fiji (*Roberts και Mohan, 1976*). Οι πρώτες μεταβολές που παρατηρήθηκαν στη γονιδιακή δεξαμενή οφείλονταν στη μερική αντικατάσταση του υπάρχοντος πληθυσμού από εποίκους. Δηλαδή ήταν αποτέλεσμα έντονης γονιδιακής ροής. Στη συνέχεια οι πληθυσμιακές ομάδες που απάρτιζαν τον πληθυσμό, για πολιτισμικούς κυρίως λόγους, ακολούθησαν διαφορετική δημογραφική πορεία. Υπερίσχυσαν διακριτά πρότυπα γονιμότητας και θνησιμότητας μεταξύ τους και το αποτέλεσμα ήταν η ταχεία διαφοροποίηση της συνολικής γονιδιακής δεξαμενής.

Επομένως οι μικροεξελικτικές διαδικασίες, που λαμβάνουν χώρα στις βιολογικές δεξαμενές των ανθρώπινων πληθυσμών, σχετίζονται με τις δημογραφικές μεταβολές. Όμως οι τελευταίες εξαρτώνται από τα οικολογικά, πολιτισμικά, κοινωνικά, οικονομικά και άλλα χαρακτηριστικά των πληθυσμών του είδους μας.

Ο Γάμος ως εξελικτική δύναμη.

Οι μικρο-εξελικτικές διαδικασίες που ενεργούν στους πληθυσμούς σχετίζονται άμεσα και με το σύστημα γαμλιότητας. Ο γάμος - είτε στην εθιμική είτε στη θρησκευτική μορφή του- και η απλή συμβίωση, όταν αυτή δεν συνδέεται με περιοριστικούς όρους που αφορούν την απόκτηση απογόνων, σηματοδοτούν την έναρξη της αναπαραγωγικής περιόδου. Στη διάρκεια της τελευταίας η γέννηση των παιδιών υποδηλώνει τη μεταβίβαση των γονιδίων κάθε συζύγου στις επόμενες γενεές.

Το παμμικτικό μοντέλο της ισορροπίας των γονιδιακών συχνοτήτων των γενετικών δεξαμενών σε ένα πληθυσμό, προϋποθέτει, μεταξύ άλλων, ότι οι αναπαραγωγικές συζεύξεις λαμβάνουν χώρα με τυχαίο τρόπο μεταξύ των δύο φύλων¹⁶. Πρόκειται για τη λεγόμενη «αρχή της τυχαιότητας», η οποία παραβιάζεται σε απομονωμένους πληθυσμούς (*isolates*), αφού ο γάμος και η επιλογή συζύγου, εκτός ίσως των προσωπικών προτιμήσεων, εξαρτώνται από ένα πλέγμα περιορισμών δημογραφικού, κοινωνικού, πολιτισμικού ή γεωγραφικού χαρακτήρα (*Jacobi και Darlu, 1988*). Για παράδειγμα, η επιλογή συζύγου σχετίζεται με δημογραφικές πιέσεις εξαιτίας του μεγέθους και της πυκνότητας του πληθυσμού (*Relethford, 1985*), με τη γεωγραφική απόσταση μεταξύ των τόπων, όπου ζούσαν ή γεννήθηκαν οι νεόνυμφοι πριν από το γάμο (*Boyce et. al., 1967*) κλπ.

¹⁶ Ίδε σχετικά *Futuyma (1991), Cavalli-Sforza και Bodmer (1971)*. Επιπλέον το μοντέλο, όσον αφορά τη διάσταση της πληθυσμιακής δομής, προϋποθέτει άπειρο μέγεθος πληθυσμού – προϋπόθεση η οποία είναι σχεδόν αδύνατο να ικανοποιηθεί σε απομονωμένους πληθυσμούς.

Η ενδογαμία και η περιορισμένη / εξειδικευμένη εξωγαμία συναρτάται άμεσα με την επιλογή συζύγου. Στην πρώτη περίπτωση, όπως συμβαίνει στις διάφορες κάστες της Ινδίας, ο/η σύζυγος προέρχεται από την ίδια κοινωνική ομάδα. Επομένως ενισχύεται η απομόνωση της. Στη δεύτερη περίπτωση, μέσω της ανταλλαγής συζύγων, δημιουργούνται δίκτυα μεταξύ διαφορετικών ομάδων¹⁷ (Kottak, 1994). Σε άλλες περιπτώσεις απαγορεύονται οι συζεύξεις (matings) μεταξύ συγκεκριμένων ατόμων (π.χ. συγγενών, επιμικτικά ταμπού) (Brainard, 1982), σε άλλες επιβάλλονται, όπως συμβαίνει στους Roma και στους Αραβικούς πληθυσμούς (Kottak, 1994). Όμοια στους Irular της νότιας Ινδίας, προτιμούνται οι γάμοι μεταξύ πρώτων σταυρωτών εξαδέλφων (ποσοστό στο σύνολο των γάμων 42,39%) (Yaseen Saheb, 1983). Επομένως σε ορισμένα κοινωνικά συστήματα ευνοούνται κάποιοι γάμοι σε σχέση με άλλους με άξονα διάφορα πολιτισμικά ή άλλα κριτήρια.

Έτσι, ο γάμος εξαρτάται από ένα πολύπλευρο σύστημα μεταβλητών, οι οποίες αλληλεπιδρούν μεταξύ τους, εν πολλοίς ένα χαοτικό σύστημα. Αυτός είναι και ο λόγος για τον οποίο δεν έχει καταστεί μέχρι σήμερα δυνατό να αναπτυχθεί ένα μοντέλο που να τον περιγράφει συνολικά. Είναι όμως επίσης εμφανές ότι το ζευγάρι (mating) σε πολλούς από τους πληθυσμούς του ανθρώπου δεν ακολουθεί το παμμικτικό μοντέλο της πληθυσμιακής γενετικής. Επειδή όμως ο γάμος καθορίζει άμεσα τον χαρακτήρα των γονιδιακών δεξαμενών των πληθυσμών του ανθρώπου, η πληθυσμιακή δομή τους, με τη γενετική έννοια του όρου, είναι το αποτέλεσμα των επιδράσεων ενός πλέγματος ηθολογικών και γενετικών μεταβλητών¹⁸.

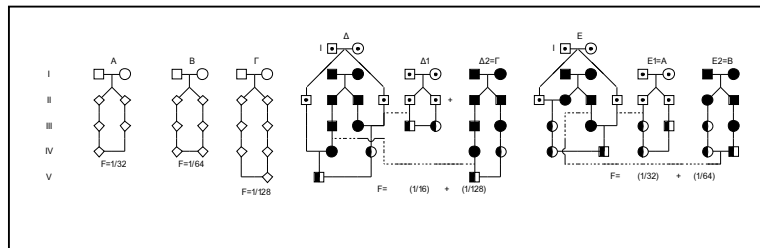
Ο όρος *ομομιξία* (inbreeding) αναφέρεται στη σύζευξη ατόμων τα οποία συνδέονται μεταξύ τους δια μέσου μιας ή περισσότερων γενεαλογικών γραμμών (Jorde, 1991), δηλαδή αναφέρεται στο γάμο μεταξύ ατόμων που κατέχουν από κοινού έναν ή περισσότερους προγόνους. Η πιθανότητα που έχουν οι απόγονοι μιας ομομικτικής σύζευξης να κατέχουν δύο γονίδια ταυτόσημα εκ καταγωγής μετράται με το *συντελεστή ομομιξίας F* (Cavalli-Sforza και Bodmer, 1971, Jorde, 1991, Futuyma, 1991).

¹⁷ Οι ομάδες αυτές μπορεί να διακρίνονται με διάφορα κριτήρια, οικονομικά, κοινωνικά κλπ.

¹⁸ π.χ. η γονιδιακή δεξαμενή ενός ενδογαμικού πληθυσμού αναμένεται να παρουσιάζει σημαντικές διαφορές με την γονιδιακή δεξαμενή που θα είχε αυτός αν ήταν εξωγαμικός.

Ο συντελεστής, για τα αυτοσωμικά¹⁹ γονίδια, υπολογίζεται από τον μαθηματικό τύπο: $F = \Sigma(1/2)^n (1 + F_A)$, όπου, n ο αριθμός των ατόμων που περιλαμβάνονται στο γενεαλογικό μονοπάτι το οποίο συνδέει τους γονείς των ατόμων αυτών (συμπεριλαμβανομένων και των γονέων) και F_A ο συντελεστής ομομιξίας του κοινού προγόνου (Jorde, 1991, Cavalli-Sforza και Bodmer, 1971). Ως μέσος συντελεστής ομομιξίας του πληθυσμού ορίζεται η ποσότητα $\Sigma p_i F_i$, όπου p_i η σχετική συχνότητα των ατόμων με συντελεστή ομομιξίας F_i (Cavalli-Sforza και Bodmer, 1971). Στην περίπτωση αυτή ο μέσος συντελεστής ομομιξίας προσμετράται από τους απογόνους των ομομικτικών γαμηλιαίων συζεύξεων.

Μπορεί επίσης να εκτιμηθεί από το *συντελεστή συγγένειας* (coefficient of kinship) (Rao και Yasheen Saheb, 1984, Tripp-Reimer, 1980 κλπ.), ο οποίος ορίζεται ως η πιθανότητα που έχει ένα οποιοδήποτε γονίδιο κάποιου αυτοσωμικού γενετικού τόπου του ενός γονέα να είναι ταυτόσημο εκ καταγωγής με ένα γονίδιο του αντίστοιχου τόπου του άλλου γονέα. Η πιθανότητα αυτή, η οποία ταυτίζεται με το *συντελεστή ομομιξίας* (Jorde, 1991), σε επίπεδο πληθυσμού είναι γνωστή ως *μέσος συντελεστής συγγένειας* (ή απλά *μέσος συντελεστής ομομιξίας*) και υπολογίζεται ως ο ισοσταθμισμένος μέσος όρος των *συντελεστών συγγένειας* όλων των γαμηλιαίων συζεύξεων. Τέλος, κατά μία άλλη προσέγγιση η οποία θεωρεί πως τα επίθετα κληρονομούνται ως χρωμοσώματα, τα επίπεδα της ομομιξίας ενός πληθυσμού μπορεί να εκτιμηθούν από τους γάμους μεταξύ των ατόμων με ίδιο επώνυμο (Crow και Mange, 1965)²⁰.



Μερικά παραδείγματα

¹⁹ Αυτοσωμικά είναι τα γονίδια τα οποία εδράζονται σε μη φυλετικά χρωμοσώματα

²⁰ Η μέθοδος αυτή στηρίζεται στην παραδοχή πως κάθε επώνυμο έχει μονοφυλετική προέλευση. Δεν μπορεί όμως να εφαρμοστεί στον πληθυσμό μας γιατί έχει βρεθεί μόνον ένας ισονυμικός γάμος (δηλαδή γάμος μεταξύ ατόμων με το ίδιο επώνυμο).

Γενικά στους Roma δίδεται ιδιαίτερη έμφαση στην «πατρική γραμμή συγγένειας», όπως σωστά σημειώνουν οι Τερζοπούλου και Γεωργίου (1998). Η Λυδάκη (1997) αναφέρει ότι στους Roma των Άνω Λιοσίων επιτρέπεται ο γάμος μεταξύ συγγενών ακόμη και αν αυτοί είναι πρώτοι εξάδελφοι, χωρίς όμως να σημειώνει αν πρόκειται για γάμους μεταξύ "σταυρωτών" ή "παράλληλων" εξαδέλφων. Επιπλέον, ο Ντούσας (1997) σημειώνει πως οι νεόνυμφοι «δεν ανήκουν απλώς στην ίδια εθνική πολιτισμική ομάδα...αλλά συνδέονται και με δεσμούς συγγένειας...είναι δηλαδή πρώτα και δεύτερα ξαδέλφια». Ο ίδιος συγγραφέας αναφέρει πως στους Roma της Καρδίτσας ο γάμος μεταξύ πρώτων εξαδέλφων «δεν αποκλείεται ακόμη και αν οι πατεράδες τους είναι αδέρφια». Επειδή τα παιδιά των οποίων οι γονείς είναι αδέρφια και ανήκουν στο ίδιο φύλο θεωρούνται παράλληλα εξαδέλφια (π.χ. τα παιδιά δύο γιών μιας οικογένειας, ή δύο κορών), ενώ εκείνα των οποίων οι γονείς είναι αδέρφια και ανήκουν σε αντίθετο φύλο θεωρούνται σταυρωτά εξαδέλφια (π.χ. τα παιδιά ενός γιού και μιας κόρης μιας οικογένειας), πρόκειται για την περίπτωση των γάμων μεταξύ παράλληλων εξαδέλφων. Αντιθέτως, όμως, στους Roma της Χίου δεν επιτρέπεται ο γάμος μεταξύ δεύτερων και τρίτων εξαδέλφων, εκτός από την περίπτωση στην οποία οι τρίτοι εξάδελφοι δεν φέρουν το ίδιο επίθετο, όπως έχει επίσης εντοπιστεί στον πληθυσμό μας.

Η ύπαρξη γάμων μεταξύ "σταυρωτών" ή "παράλληλων" εξαδέλφων, θα μπορούσε να θεωρηθεί κατάλοιπο της ινδικής καταγωγής των Roma, χωρίς ωστόσο να αποκλείεται η μη αιτιολογική συσχέτιση της παραπάνω συνάφειας²¹. Στη Maharashtra των δυτικών Ινδιών, περιοχή που αντανάκλα εν γένει τις σανσκριτικές και dravidian παραδόσεις, υπερέχουν οι σταυρωτοί γάμοι του τύπου MBD²², ενώ ακόμη και ο άλλος τύπος σταυρωτού γάμου FZD²³, δεν αντιμετωπίζεται ως taboo (Mukherjee et. al, 1980). Η σχετική συχνότητα των γάμων μεταξύ σταυρωτών εξαδέλφων ανέρχεται στο 19,2%. Στους Irular της νότιας Ινδίας, ο πιο κοινός τύπος γάμου συνεχίζει να είναι εκείνος μεταξύ των πρώτων σταυρωτών εξαδέλφων (42,39%) (Yaseen Saheb et al, 1983). Ακόμη και μεταξύ των παραπάνω γάμων επικρατούν εκείνοι με την κόρη του αδελφού της μητέρας. Τέλος, στην περιοχή του Adhra Pradesh οι γάμοι του τύπου FZD είναι οι πιο κοινοί. Όπως σημειώνει ο Chakravarti (1968), για τους

²¹ Δεν θα πρέπει να λησμονούμε πως έζησαν για αιώνες σε ένα διαφορετικό γεωπολιτικό περιβάλλον από τους πιθανούς προγόνους τους και ότι ακόμη και σήμερα υφίστανται πληθώρα επιρροών από τα κοινωνικά συστήματα στα οποία διάγουν το βίο τους και τα οποία διαφέρουν κατά πολύ από την ιεραρχικά δομημένη κοινωνία των καστών της Ινδικής χερσονήσου

²² γάμος ενός άντρα με την κόρη του θείου του από την πλευρά της μητέρας του

²³ εκείνος ενός άντρα με την κόρη της αδελφής του πατέρα του

πληθυσμούς της Ινδίας, η υψηλή συχνότητα των ομομικτικών σχέσεων οφείλεται στην εφαρμογή κοινωνικών κανόνων και όχι σε δημογραφικές πιέσεις που αφορούν στη δυνατότητα επιλογής συζύγου. Πάντως ο γάμος μεταξύ θείου και ανιψιάς ενώ είναι πολύ διαδεδομένος στη Νότια Ινδία, δεν εντοπίζεται στη Βόρεια. Επιπλέον, ο συντελεστής ομομιξίας τείνει να λαμβάνει υψηλότερες τιμές στη νότια Ινδία και τις πιο "θρησκευόμενες" ομάδες. Στη βόρεια Ινδία δεν εντοπίζονται ομομικτικές σχέσεις μεταξύ των Hindus των αγροτικών περιοχών, αλλά μερικά tribes εφαρμόζουν την πρακτική της ενδογαμίας (Sundar Rao, 1984). Στην ουσία όμως η κατάσταση στην Ινδία είναι εξαιρετικά πολύπλοκη, ώστε να εξαχθούν ασφαλή συμπεράσματα²⁴. Οι πληθυσμοί των Tinkers τέλος, παρουσιάζουν ομοιότητες με τους Ινδούς, ίσως ως αποτέλεσμα της σύγκλισης που αναφέραμε στην εισαγωγή, αφού παντρεύονται νωρίς, η συχνότητα των γάμων μεταξύ πρώτων εξαδέλφων είναι υψηλή (ποσοστό 27,5%), εκείνοι μεταξύ δεύτερων εξαδέλφων αποτελούν το 12% και έχουν παρατηρηθεί γάμοι μεταξύ θείου και ανιψιάς, σύμφωνα με έρευνα που έγινε σε πληθυσμό ταξιδευτών της Ιρλανδίας (Halleiner, 1990). Ως κύρια αιτία προβάλλεται η ανάγκη διατήρησης του ατόμου, μετά τον γάμο του, στον πληθυσμό των "ταξιδευτών".

Οι πληθυσμοί των Roma για τους οποίους διαθέτουμε στοιχεία χαρακτηρίζονται από πολύ υψηλούς συντελεστές ομομιξίας. Οι Roma του Olach εμφανίζουν τον υψηλότερο συντελεστή ομομιξίας στην Ευρώπη. Αντιστοίχως υψηλοί, αν και χαμηλότεροι σε σχέση με την προηγούμενη περίπτωση, είναι και οι συντελεστές ομομιξίας των Roma του Gemer και του Ratkova. Τέτοιοι υψηλοί βαθμοί ομομιξίας έχουν σημαντικότερες επιδράσεις στη γενετική δεξαμενή των πληθυσμών, ειδικά με την αύξηση της μέσης ομοζυγωτίας του πληθυσμού και την εμφάνιση γενετικών ασθενειών, που ελέγχονται από υποτελή γονίδια.

Ο αντίστοιχος δείκτης του αγροτικού πληθυσμού της Σλοβακίας φαίνεται ότι κυμαίνεται από 0,0014 μέχρι 0,0058 (Sivakova και Walter, 1996 από όπου τα σχετικά στοιχεία). Στους Roma της Ουαλίας παρατηρούνται ανάλογα υψηλές τιμές με τους Roma της Σλοβακίας, ενώ η μέση τιμή του συντελεστή ομομιξίας των αγροτικών πληθυσμών της Μεγάλης Βρετανίας κυμαίνεται μεταξύ 0,0063-0,0072 (Rawling, 1973, cit. Sunderland, 1982) Στην Κομητεία του Szolnok της Ουγγαρίας ο μέσος συντελεστής ομομιξίας είναι σημαντικά χαμηλότερος, όλα όμως τα μέλη του πληθυσμού είναι δεύτεροι και τρίτοι εξάδελφοι. Στους

²⁴ Για παράδειγμα στους αυτόχθονες της δυτικής Ινδίας (περιοχή Maharashtra), οι οποίοι είναι οργανωμένοι σε tribes, κάστες και κοινότητες έχουν στο πρόσφατο παρελθόν προστεθεί μετανάστες από τη δυτική Ασία, γεγονός που καθιστά την πληθυσμιακή δομή εξαιρετικά πολύπλοκη (Malhorta, 1984).

Έλληνες του Columbus παρατηρήθηκε πολύ χαμηλός συντελεστής ομομιξίας (0,00102) με ανάλογη τάση αποφυγής των γάμων μεταξύ πολύ στενών συγγενών, ως αποτέλεσμα της εφαρμογής πολιτισμικών και θρησκευτικών κανόνων (Tripp-Reimer, 1980). Να θυμίσουμε ότι στην ορθόδοξη χριστιανική θρησκεία, αλλά και στον ελληνικό αστικό νόμο, απαγορεύεται ο γάμος "σε ευθεία γραμμή απεριόριστα και σε πλάγια ως τον 4ο βαθμό συγγένειας" (αστικός κώδικας, 1997).

Στο Maghriab (Βόρεια Αφρική και Αίγυπτος) και της Mashriq (από την Αίγυπτο ως το Ιράν), η συχνότητα των γάμων μεταξύ συγγενών είναι πολύ υψηλή. Στο Ισλάμ, οι γάμοι αυτού του τύπου ρυθμίζονται με θρησκευτικούς κανόνες. Ήταν μάλιστα ευρέως διαδεδομένοι στους πληθυσμούς της Αραβικής χερσονήσου ήδη από την προ-ισλαμική περίοδο και η πρακτική αυτή διατηρήθηκε και στην ισλαμική παράδοση. Πρώτος απ' όλους ο Προφήτης Μωάμεθ, παντρεύτηκε 9 γυναίκες (Ζιάκας, 1991) δύο εκ των οποίων ήταν «εξ αίματος» συγγενείς του και ταυτόχρονα επέτρεψε το γάμο της κόρης του Φατιμά με τον εξάδελφο του – και κατοπινό 4^ο Χαλίφη και αρχηγό των Σιιτών- Αλή ιμπν Αμπού Ταλίμπ (Bittles, 1994 & Ζιάκας, 1991). Με βάση το ισλαμικό δίκαιο λοιπόν, καθορίζονται τα κωλύματα γάμου μεταξύ δύο μελλοντικών συζύγων, τα οποία αφορούν την τέλεση γάμων μεταξύ εξ' αίματος και εξ' αγχιστείας συγγενών ή άλλων κατηγοριών, κοινωνικά συνδεόμενων, ατόμων. Απαγορεύεται δηλαδή ρητώς ο γάμος μεταξύ ατόμων πρώτου βαθμού συγγένειας κατά ανιούσα ή κατιούσα πορεία, δηλαδή ο γάμος ενός άνδρα με τις αδελφές του, τις κόρες του ή τη μητέρα του. Επιπλέον με τις θείες του, υπό την προϋπόθεση πως ο γαμπρός συνέζησε με αυτές πριν από το γάμο του (Ζιάκας, 1991). Ένα ισχυρό επιμικτικό ταμπού απαγορεύει τους γάμους μεταξύ θείου και ανιψιάς, οι οποίοι θεωρούνται ομομικτικοί (Jurdi & Saxena, 2000). Αντίθετα οι γάμοι μεταξύ πρώτων ή πιο μακρινών εξαδέλφων είναι αποδεκτοί. Στη μέση ανατολή, επιπλέον, υπάρχει κάποια προτίμηση να παντρεύεται ο άντρας την κόρη του θείου του από την πλευρά του πατέρα του (Jurdi & Saxena, 2000). Επιπλέον υπάρχουν κωλύματα που αφορούν στο γάμο με τις τροφούς κάποιου άντρα, τις ομογάλακτες αδελφές του ή την πεθερά του (Ζιάκας, 1991).

Ενώ όμως η απαγόρευση ή μη του γάμου μεταξύ κάποιων συγγενών είναι άμεση, η επιλογή της συζύγου εκτός του πλαισίου των κωλυμάτων είναι δυνητική, μιας και το ισλαμικό δίκαιο δεν υποχρεώνει το γαμπρό να επιλέξει κάποια νύφη ανάλογα με το βαθμό της συγγένειας της.

Εκτός από την επίδραση της θρησκευτικής ταυτότητας, οι γάμοι μεταξύ συγγενών εξαρτώνται από κοινωνικοοικονομικούς παράγοντες, από το αστικό ή το αγροτικό περιβάλλον, ή οφείλονται σε δημογραφικές επιδράσεις, σε ψυχολογικούς λόγους (ώστε να

μην παντρευτεί η κόρη κάποιον ξένο) κλπ. (*Radovanovic et. al., 1999*). Είναι σαφές ότι ο σαφής παραδοσιακός τους χαρακτήρας (*Hussain, 1999*), δεν υπερκαλύπτει το ρόλο τους στην οικονομία, στις παραγωγικές διαδικασίες και την ενίσχυση της ενδογαμικής ομάδας.

Στην Αττάλεια της Τουρκίας, ελέγχονται και επιβάλλονται από την οικογένεια χωρίς πάντως να αποκλείονται παντελώς άλλοι παράγοντες, όπως ο έρωτας (*Guz et. al., 1989*). Στους αγροτικούς – μουσουλμανικούς πληθυσμούς της Ινδίας είναι πολύ συχνοί αφού μέσω της αύξησης του αριθμού των συγγενών που συνεργάζονται, βελτιστοποιούνται οι δυνατότητες πρόσβασης των νοικοκυριών στα καταναλωτικά αγαθά (*Hussain & Bittles, 2000*).

Στο Πακιστάν, αν και με τον τρόπο αυτό αποφεύγεται η χορήγηση προίκας στη νύφη, οι κοινωνικο-πολιτισμικοί λόγοι φαντάζουν πιο σημαντικοί από τους οικονομικούς (*Badaruddoza & Afzal, 1995*). Στο Κουβέιτ, οι βεδουίνοι προσβλέπουν στην πολιτική και κοινωνική ενδυνάμωση των διακριτών πληθυσμιακών τους ομάδων (tribes) (*Radovanovic et. al., 1999*). Στην Υεμένη, η συχνότητα των γάμων μεταξύ συγγενών συναρτάται αρνητικά με το κοινωνικό – οικονομικό επίπεδο (*Jurdi & Saxena, 2000*). Όταν όμως το εκπαιδευτικό επίπεδο του γαμπρού είναι υψηλό, ευνοείται ο γάμος του με μια συγγενή αφού έτσι αυτός παραμένει στην οικογένεια.

Οι γάμοι μεταξύ συγγενών θεωρούνται κοινωνικώς περισσότερο σταθεροί και οικονομικώς πιο αποδοτικοί λόγω της διατήρησης της περιουσίας στα πλαίσια της εκτεταμένης οικογένειας ή της πληθυσμιακής ομάδας (tribe). Ταυτόχρονα ενισχύεται η θέση της γυναίκας στα νέα ζευγάρια, αφού ήδη σχετίζεται με δεσμούς συγγένειας με το σύζυγο της και το περιβάλλον του. Σε άλλες περιπτώσεις αποφεύγεται ο γάμος με κάποιον ξένο κλπ (*Jurdi & Saxena, 2000*). Τέλος, στο Νεπάλ οι γάμοι μεταξύ στενών συγγενών σχετίζονται με τη διατήρηση της περιουσίας της γης μέσα στα όρια σχετιζόμενων γενεαλογιών (*Strickland & Tuffrey, 1997*).

Ως αποτέλεσμα αυτών των παραγόντων παρουσιάζουν πολύ υψηλή συχνότητα σε όλους τους μουσουλμανικούς πληθυσμούς, ιδιαίτερα εκείνοι μεταξύ στενότερων συγγενών, όπως πρώτων εξαδέλφων.