

**Λήψη κλινικών αποφάσεων υπό κίνδυνο
Οι έννοιες της χρησιμότητας (utility), της προσδοκίας
(prospect) και της μεταμέλειας (regret)**

Ε. Ανευθαβής

*Α΄ Παθολογική Κλινική, Κωνσταντοπού-
λαιο ΓΝ Ν. Ιωνίας «Η Αγία Όλγα»*

**Making clinical decisions under risk.
The meaning of utility, prospect
and regret**

Abstract at the end of the article

1. Εισαγωγικές έννοιες

- 1.1. Κατά τη λήψη κλινικών αποφάσεων συνεκτιμώνται οι αξίες, οι προσδοκίες και οι προτιμήσεις του ασθενούς
- 1.2. Αβεβαιότητα στην κλινική πράξη. Δεν είναι «το ψευδώνυμο που χρησιμοποιεί ο Θεός όταν δεν θέλει να υπογράψει με το όνομά Του»
- 1.3. Μαθηματική και υποκειμενική πιθανότητα. Πραγματικότητες ή φαντάσματα;
- 1.4. Είναι δυνατό να μετρηθούν και να εκφραστούν μαθηματικά οι προσδοκίες των ανθρώπων;
- 1.5. Μαθηματική προσδοκία και αντιστοιχία προς την πραγματικότητα
- 1.6. Προσδοκώμενη αξία και προσδοκώμενη χρησιμότητα

2. Μέθοδοι (τεχνικές) μέτρησης της χρησιμότητας: Τυποποιημένο τυχερό παίγνιο (standard gamble), διαπραγμάτευση (παζάρεμα) χρόνου (time trade-off), κλίμακες διαβάθμισης (rating scales)

- 2.1. Το τυποποιημένο (τυχερό) παίγνιο (standard gamble)
- 2.2. Αξιοδοτώντας το μέλλον. Η μέθοδος διαπραγμάτευσης (παζάρεμα) χρόνου (time trade-off)
- 2.3. Κλίμακες διαβάθμισης (rating scales). Οπτικό ανάλογο (visual analog)

3. Θεωρία της προσδοκώμενης χρησιμότητας (expected utility theory)

- 3.1. Η έννοια της εργαλειακής λογικότητας (instrumental rationality)
- 3.2. Η αξιωματική θεμελίωση της θεωρίας της προσδοκώμενης χρησιμότητας

4. Θεωρία της προβολικής ανίχνευσης (prospect theory)

- 4.1. Η επίδραση του χρόνου
- 4.2. Η επίδραση του πηλασίου (τρόπου διατύπωσης)
- 4.3. Η επίδραση του χρόνου επιβίωσης

5. Η έννοια της μεταμέλειας (regret, chagrin) στην κλινική Ιατρική

Οι κλινικές αποφάσεις λαμβάνονται από ανθρώπους (και ο γιατρός είναι άνθρωπος, όσο και αν αυτό ολοένα και λιγότερο αναγνωρίζεται στις μέρες μας) και αφορούν σε ανθρώπους (και ο άρρωστος είναι άνθρωπος, όσο και αν αυτό ολοένα και συχνότερα παραβλέπεται από πολλούς από τους γιατρούς στις μέρες μας). Εκτός από αυτό, η λήψη κλινικών αποφάσεων επιτελείται σε συνθήκες αβεβαιότητας (ή κινδύνου), ενώ όσον αφορά τις εκβάσεις που προκύπτουν από αυτές, μολονότι είναι γνωστές ή προσδοκώμενες, δεν είναι δυνατό να προκαθοριστεί ποια από αυτές θα πραγματοποιηθεί (στην αντίθετη περίπτωση, δεν θα υπήρχε πρόβλημα. Θα λαμβανόταν πάντοτε η ορθή απόφαση). Παρόλα αυτά, οι εκβάσεις είναι δυνατό να προσεγγιστούν πιθανολογικά

και να αξιοδοτηθούν ως προς την αξία τους και τη χρησιμότητά τους για το δεδομένο άτομο.

Η απόφαση πάντοτε αφορά σε επιλογή μεταξύ δύο τουλάχιστον εναλλακτικών καταστάσεων και συνήθως είναι απόφαση μεταξύ ανάληψης μιας δράσης ή όχι (χορήγηση θεραπείας ή όχι θεραπεία, διενέργεια διαγνωστικής εξέτασης και όχι διενέργεια διαγνωστικής εξέτασης) ή μεταξύ δύο αντιτιθέμενων επιλογών (χειρουργική έναντι συντηρητικής θεραπείας, επεμβατική έναντι μη επεμβατικής διαγνωστικής εξέτασης).

Δεδομένης της υπό κίνδυνο (αβεβαιότητα) λήψης των κλινικών αποφάσεων, υφίσταται πάντοτε το ενδεχόμενο να χαρακτηριστεί, εκ των πραγμάτων, η απόφαση (όταν

Λέξεις ευρητηρίου

Θεωρία προβολικής ανίχνευσης
Κλίμακες διαβάθμισης
Λήψη κλινικών αποφάσεων
Μεταμέλεια
Προσδοκία
Χρησιμότητα

εμφανιστεί η έκβαση, δηλαδή εκ των υστέρων) ως λανθασμένη, επειδή η έκβαση που προέκυψε ήταν αντίθετη της έκβασης, την οποία προσδοκούσε να αποφύγει ή να επιτύχει ο αποφασίζων. Στις περιπτώσεις αυτές ο κλινικός αισθάνεται μεταμέλεια, λύπη (regret), αφού η απόφαση που επέλεξε αποδεικνύεται εκ των υστέρων λανθασμένη.

Τέλος, η λήψη κλινικών αποφάσεων υπακούει στους κανόνες της λογικής και μάλιστα της εργαλειακής λογικής. Πολύ συχνά, όμως, καθορίζεται από την καλούμενη κοινή λογική, η οποία πάρα πολλές φορές δεν είναι τόσο κοινή όσο κοινά νομίζεται και, εκτός από αυτό, πολλές φορές είναι και παραπλανητική. Ο άνθρωπος θεωρείται από τη φύση του λογικό ον, ωστόσο πρέπει να μάθει και να σκέπτεται λογικά.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ

1.1. Κατά τη λήψη κλινικών αποφάσεων συνεκτιμώνται οι αξίες, οι προσδοκίες και οι προτιμήσεις του ασθενούς

Ο κλινικός, καλούμενος καθημερινά να λάβει αποφάσεις, ίσως δεν συνειδητοποιεί ότι σε αυτές είναι αναγκαίο να συνεκτιμώνται οι αξίες, οι προσδοκίες και οι προτιμήσεις του ασθενούς του, ο οποίος, σε τελική ανάλυση, είναι και το αντικείμενο εφαρμογής αυτών των αποφάσεων. Ως εκ τούτου, η βέλτιστη απόφαση που είναι υποχρεωμένος να λάβει ο κλινικός μεταξύ διαφόρων εναλλακτικών, είναι αυτή που θεωρείται βέλτιστη για το συγκεκριμένο ασθενή με τις δεδομένες προτιμήσεις, προσδοκίες και αξίες ζωής.

Τηλεγραφικά, η λήψη μιας απόφασης περιλαμβάνει τρία στάδια:

- Τη δόμηση ενός δένδρου κλινικών αποφάσεων, το οποίο απεικονίζει τη χρονική αλληλουχία των αποφάσεων πρόσκτησης πληροφορίας και χρησιμοτήτων
- Την αξιολόγηση της πληροφορίας αναφορικά με τον εντοπισμό αβεβαιοτήτων, που εκφράζεται με τον προσδιορισμό πιθανοτήτων (μέτρο της άγνοιάς μας και κατ' επέκταση μέτρο της αβεβαιότητας του λαμβάνοντος την απόφαση)
- Τον προσδιορισμό των χρησιμοτήτων, που επιτελείται με την αξιοδότηση (αριθμητική τιμή) των διαφόρων εκβάσεων.¹

1.2. Αβεβαιότητα στην κλινική πράξη. Δεν είναι «το ψευδώνυμο που χρησιμοποιεί ο Θεός όταν δεν θέλει να υπογράψει με το όνομά Του»

Κάθε κλινική απόφαση αφορά σε ένα συγκεκριμένο άτομο-ασθενή και προσδιορίζεται από τις συνθήκες κάτω από τις οποίες λαμβάνεται, οι οποίες ταξινομούνται σε τρεις κατηγορίες: συνθήκες βεβαιότητας, κινδύνου ή αβεβαιότητας.³

- *Συνθήκες βεβαιότητας*, όταν κάθε δράση-απόφαση οδηγεί –είναι γνωστό εκ των προτέρων ότι οδηγεί, πάντοτε– σε ένα συγκεκριμένο αποτέλεσμα ή συγκεκριμένη έκβαση
- *Συνθήκες κινδύνου (αβεβαιότητας)*, όταν κάθε δράση-απόφαση οδηγεί σε σύνολο πιθανών εκβάσεων και κάθε έκβαση εμφανίζεται με συγκεκριμένη πιθανότητα, η οποία είναι γνωστή στον αποφασίζοντα
- *Συνθήκες πλήρους αβεβαιότητας (άγνοια)*, όταν κάθε δράση-απόφαση έχει ως συνέπεια την εμφάνιση συνόλου δυνατών εκβάσεων, αλλά οι πιθανότητες κάθε έκβασης είναι παντελώς άγνωστες.

Η αβεβαιότητα και το πώς να την αντιμετωπίσει κάποιος είναι ένα πρόβλημα παλιό όσο και το ανθρώπινο γένος, όμως μόνο κατά τη διάρκεια των τελευταίων 100 ετών η αντιμετώπιση της αβεβαιότητας κατέστη αντικείμενο λογικής και μαθηματικής επεξεργασίας και αντιμετώπισης. Μέχρι τότε, η τυχασιότητα (chance) και η προκύπτουσα από αυτήν αβεβαιότητα ως προς τις μελλοντικές εκβάσεις δράσεων που επιτελούνται σε δεδομένο χρόνο, αντιμετωπιζόνταν ως θεϊκή εκδήλωση, δηλαδή ως «το ψευδώνυμο που χρησιμοποιεί ο Θεός όταν δεν θέλει να υπογράψει με το όνομά Του», κατά τη διατύπωση του Anatole France.²

Είναι γεγονός ότι τυχαία φαινόμενα, από τη φύση τους, αποτελούν το βασικό επιχείρημα τέτοιων αντιλήψεων. Πολύ απίθανα γεγονότα συμβαίνουν στον κόσμο μας και άτομα, στα οποία συμβαίνουν τέτοια «θαύματα», δύσκολα αποδέχονται ότι πρόκειται απλά για πιθανότητες. Για παράδειγμα, εάν στο λόττο συμπληρωθούν 2.000.000 δελτία και το ποσό που πρόκειται να κερδηθεί είναι 1 δισεκατομμύριο, είναι φανερό ότι το ενδεχόμενο να κερδίσει καθένα από τα δελτία είναι εξαιρετικά δυσμενές. Ωστόσο, υφίσταται απόλυτη βεβαιότητα ότι ένα από τα δύο εκατομμύρια δελτία θα είναι κερδοφόρο και μπορεί να υπολογιστεί η συγκεκριμένη πιθανότητα.

1.3. Μαθηματική και υποκειμενική πιθανότητα.

Πραγματικότητες ή φαντάσματα;

Η επίπτωση της νόσου του Crohn στις ΗΠΑ είναι 7/100.000 και της ελκώδους κολίτιδας 11/100.000.⁴ Πρόκειται για ένα δείκτη που χρησιμοποιούν όλοι οι κλινικοί και τον κατανοούν (;). Τι σημαίνει επίπτωση 7/100.000;

Εξετάστε το ακόλουθο νοητικό πείραμα. Έστω ότι σε κάθε 100.000 βόλους, αναμιγμένους τυχαία, υπάρχουν 7 μαύροι βόλοι. Με τυφλή διαδικασία και σε μεγάλο αριθμό δοκιμών ανασύρετε ένα βόλο τη φορά. Το κλάσμα των μαύρων βόλων που θα ανασυρθεί θα έχει την τάση να προσεγγίζει προοδευτικά τον αριθμό 7 μαύροι βόλοι ανά 100.000 βόλους. Επομένως, 7 στις 100.000 ή 1 στις 14.285 (περίπου) φορές ανασύρεται (σας τυχαίνει) ένας μαύρος βόλος.⁵

Στην περίπτωση της νόσου του Crohn, οι μελέτες που έγιναν (επανελημμένα πειράματα) έδειξαν επίπτωση της νόσου στο γενικό πληθυσμό 7/100.000. Δηλαδή, κατ' αναλογία προς το παράδειγμα των βόλων, 7 άτομα (εφόσον έχουν τα επιδημιολογικά χαρακτηριστικά του πληθυσμού που εξετάστηκε) στα 100.000 ή 1 στα 14.285 άτομα (περίπου) τυχαίνει να έχει τη νόσο. Η πιθανότητα, δηλαδή, ότι ένα οποιοδήποτε άτομο (που ανήκει επιδημιολογικά σε αυτόν τον πληθυσμό) να έχει νόσο του Crohn είναι $1/14.285=0,00007$. Το πρόβλημα που έχει λυθεί εδώ είναι ότι, παρόλο που δεν είναι δυνατό να εξεταστούν 100.000 εξίσου πιθανές περιπτώσεις νόσου του Crohn, εντούτοις μπορεί να προσδιοριστεί η μαθηματική πιθανότητα ότι ένα άτομο θα έχει νόσο του Crohn.

Η μαθηματική πιθανότητα, που περιγράφηκε ήδη, φαίνεται αρκετά εύλογη και πραγματική. Υπάρχει η δυνατότητα όμως ενός εξίσου αξιόπιστου προσδιορισμού υποκειμενικής πιθανότητας; Εξετάστε το ακόλουθο παράδειγμα:

Παράδειγμα: Έστω ότι ένας συγγραφέας ζητά από τον εκδότη του για το καινούργιο του βιβλίο € 30.000, εάν καταστεί best seller, και να λαμβάνει € 0, εφόσον είναι αποτυχία. Ο εκδότης τού προτείνει € 20.000 μετρητά, έναντι όλων των μελλοντικών διεκδικήσεων.

Το ζητούμενο στην περίπτωση αυτή είναι τι πιθανότητα προσδιορίζει ο συγγραφέας στην επιτυχία του βιβλίου του. Παρόλο που δεν είναι δυνατό να υπάρξει μια ακριβής τιμή αυτής της πιθανότητας, η απόφαση του συγγραφέα να αποδεχθεί ή όχι την εναλλακτική λύση του εκδότη του μπορεί να προσφέρει σημαντικές πληροφορίες.

Εάν απορρίψει την προσφορά, μπορεί να επιχειρηματολογήσει κάποιος ότι τα € 20.000 είναι αρκετά μικρότερο ποσό της προσδοκίας του, που είναι:

$a \cdot p = € 30.000 \cdot p$. Δηλαδή:

$€ 20.000 < € 30.000 \cdot p$ και

$p > € 20.000/€ 30.000$ ή $>2/3$ (0, 6).

Αντίστοιχα, εάν αποδεχθεί την εναλλακτική πρόταση των € 20.000, τότε η προσδοκία του είναι μικρότερη των 20.000:

$€ 20.000 \geq € 30.000 \cdot p$ και

$p \leq € 20.000/€ 30.000$ ή $<2/3$ (0, 6).

Εάν τελικά, μετά από επανελημμένες διαπραγματεύσεις, ο εκδότης τού ζητήσει να προσδιορίσει ο ίδιος τι θα θεωρούσε μια «εύλογη» αμοιβή και ο συγγραφέας έστω ότι ζητά το ποσό των € 24.000, τότε μπορεί να θεωρηθεί ότι η προσδοκία του είναι ίση με το ποσό των 24.000:

$€ 24.000 = € 30.000 \cdot p$ και $p = 24/30 = 0,80$.

Το ποσό των 24.000 ισούται με την προσδοκία του $30.000 \cdot p$, η οποία ενέχει αβεβαιότητα και αντιστοιχεί προς παίγνιο με πιθανότητα p τη βέλτιστη έκβαση (best seller και αμοιβή 30.000) και πιθανότητα $1-p$ τη χειρίστη έκβαση (αποτυχία, καμιά αμοιβή). Το p εκφράζει την υποκειμενική πιθανότητα του συγγραφέα για την επιτυχία του βιβλίου του και είναι 0,80.

Σε πολλούς κλινικούς, η πιθανολογική προσέγγιση της ιατρικής πράξης μπορεί να φαντάζει αυθαίρετη. Εντούτοις, δεν είναι «ετσιθελική», όπως η «μετέτρα εμπειρία», και πάντως περισσότερο αντικειμενική. Θα πρέπει να γίνει αποδεκτό, πλέον, ότι η σύγχρονη κλινική Ιατρική βασίζεται και στην πιθανολογική θεωρία, η οποία έχει αποδειχθεί εξαιρετικά χρήσιμη και αναντικατάστατη στην έλλογη λήψη κλινικών αποφάσεων. Στο κάτω-κάτω, όλη η σύγχρονη φυσική βασίζεται στα quark και την κβαντική θεωρία και κανένας βέβαια δεν αμφισβητεί τις επιτυχίες της και τις πρακτικές της εφαρμογές.

1.4. Είναι δυνατό να μετρηθούν και να εκφραστούν μαθηματικά οι προσδοκίες των ανθρώπων;

Κάθε έκβαση απόφασης έχει μια συγκεκριμένη αξία, που εκφράζεται είτε σε όφελος (κέρδος) είτε σε κόστος (ζημία) για το λαμβάνοντα την απόφαση ή για το άτομο, στο οποίο αφορά η απόφαση, όπως συμβαίνει στη λήψη των κλινικών αποφάσεων. Σε αποφάσεις που λαμβάνονται σε συνθήκες αβεβαιότητας, σε κάθε έκβαση

μπορεί να προσδιοριστεί μια εύλογη *πιθανότητα*. Επομένως, σε κάθε έκβαση προσδιορίζεται μια αξία και μια πιθανότητα να συμβεί. Με βάση αυτά, μπορεί να προσδιοριστεί ποια είναι η *εύλογη προσδοκία* ότι, δηλαδή, η επιλογή της απόφασης Α ή Β θα οδηγήσει στην επιθυμητή έκβαση.

1.5. Μαθηματική προσδοκία και αντιστοιχία προς την πραγματικότητα

Έστω ότι αποδέχεστε να παίξετε «κορώνα/γράμματα» με τους εξής όρους:

- κερδίζετε € 10 όταν έρχεται «κορώνα» και
- κερδίζετε τίποτα (€ 0) όταν έρχεται «γράμματα».

Η πιθανότητα κάθε έκβασης (κορώνα ή γράμματα) είναι $\frac{1}{2}$ (50% ή 0,5) και η μαθηματική προσδοκία (ΜΠ), που μπορείτε να έχετε, είναι:

$$\text{ΜΠ} = (\text{€ } 10 \cdot \frac{1}{2}) + (\text{€ } 0 \cdot \frac{1}{2}) = \text{€ } 5$$

Σημειώστε ότι αυτό που συμβαίνει σε κάθε «στρίψιμο» του νομίσματος είναι να εμφανιστεί είτε κορώνα, οπότε κερδίζετε € 10, είτε γράμματα, οπότε κερδίζετε € 0. Σε καμιά περίπτωση του παιχνιδιού δεν πρόκειται να κερδίσετε € 5, που αποτελεί τη μαθηματική προσδοκία.⁵

Σε τι χρησιμεύει, λοιπόν, η έννοια της μαθηματικής προσδοκίας, εφόσον ποτέ δεν πρόκειται να πραγματοποιηθεί; Ποια αντιστοιχία έχει με την πραγματικότητα ένα μαθηματικό πρότυπο (μοντέλο);

Εάν εξετάσετε το ζήτημα σε βάθος χρόνου, με την έννοια ότι επαναλαμβάνετε το παιχνίδι πολλές φορές, τότε προσδοκάτε να κερδίζετε περίπου τις μισές φορές 10 € και περίπου τις άλλες μισές 0 €. Έτσι, ο μέσος όρος του ποσού που προσδοκάτε να κερδίζετε κάθε φορά (σε κάθε στρίψιμο) θα είναι:

$$n \text{ (φορές)} \cdot 10 \text{ €} + n \text{ (φορές)} \cdot 0 \text{ €}, \text{ δηλαδή} \\ (10+10+ \dots +10)+(0+0+\dots+0)/2n=n \cdot 10 \text{ €}/2n=10 \text{ €}/2=5 \text{ €}$$

Επομένως, ποιο θα ήταν ένα εύλογο τίμημα για να παίξει κάποιος αυτό το παιχνίδι;

Τονίζεται ακόμη μία φορά ότι ποτέ δεν θα κερδίσετε ή θα χάσετε € 5. Κάθε φορά θα κερδίζετε ή € 10 ή τίποτα. Εντούτοις, με βάση τη μαθηματική προσδοκία, τα € 5 αποτελούν μια εύλογη τιμή για να αγοράσετε το δικαίωμα να παίξετε σε αυτό το παιχνίδι. Με τον όρο εύλογη τιμή εννοείται ότι το ποσό που πληρώνετε ισούται με το ποσό που προσδοκάτε να κερδίσετε και κατ' αυτή την έννοια αναφέρεται ως *εύλογη τιμή της αβεβαιότητας* (fair price of uncertainty).⁶

Συμπερασματικά, με βάση την αρχή της μαθηματικής προσδοκίας για το προαναφερθέν παράδειγμα, μπορούν να εξαχθούν τα εξής ορθά και πραγματικά (συμφωνία θεωρητικού προτύπου-πραγματικότητας) συμπεράσματα:⁵

- Αν σας ζητηθεί, για να μετάσχετε στο παιχνίδι, να πληρώνετε κάθε φορά 5 €, στην πορεία του χρόνου και σε πολλές επαναλήψεις του παιχνιδιού ούτε θα κερδίζετε ούτε θα χάνετε. Θα βρίσκεστε πάντοτε σε ισοζύγιο.
- Αν, αντιθέτως, σας επιτραπεί να παίξετε πληρώνοντας λιγότερα από € 5, τότε θα έχετε βρει έναν ανόητο συμπαίκτη, ο οποίος θα χάνει χρήματα (ο παίκτης τελικά θα κερδίζει).
- Αντίθετα, αν συμβιβαστείτε να πληρώνετε περισσότερο από 5 € για κάθε παιχνίδι, προφανώς θα είστε, στην πορεία του χρόνου, χαμένος.

1.6. Προσδοκώμενη αξία και προσδοκώμενη χρησιμότητα

1.6.1. Προσδοκώμενη αξία (ΠΑ). Θεωρήστε μια πιθανολογικός κατανεμόμενη ποσότητα (ΠΚΠ), όπως π.χ. οι μέρες κατά τις οποίες ασθενής με εξωνοσοκομειακή πνευμονία θα παραμείνει στο νοσοκομείο μετά την εμφάνιση των συμπτωμάτων της. Π.χ., έστω ότι ο άρρωστος έχει 55% πιθανότητα να παραμείνει στο νοσοκομείο την πρώτη ημέρα, 40% τη δεύτερη, 35% την τρίτη, 20% την τέταρτη και 10% την πέμπτη.

Η *προσδοκώμενη αξία* της συγκεκριμένης ΠΚΠ είναι ο σταθμισμένος μέσος όρος των τιμών της ΠΚΠ (1, 2, 3, 4, 5 ημέρες σε αυτό το παράδειγμα), για τις οποίες η διαβάθμιση (στάθμιση) είναι 0,55, 0,40, 0,35, 0,20, 0,10, αντίστοιχα.

Προσδοκώμενη αξία ή μέσος όρος ΠΚΠ= $(T_1 \times p_1) + (T_2 \times p_2) + \dots + (T_v \times p_v)$

Η προσδοκώμενη αξία (που επίσης ονομάζεται μέσος όρος της ΠΚΠ) του αριθμού των ημερών που ο άρρωστος θα παραμείνει νοσηλευόμενος είναι:

$$(0,55 \times 1) + (0,40 \times 2) + (0,35 \times 3) + (0,20 \times 4) + (0,10 \times 5) = 3,7.$$

Από το προηγούμενο παράδειγμα προκύπτει το συμπέρασμα ότι, δεδομένου ότι η πιθανότητα μιας έκβασης αποτελεί ικανοποιητική προσέγγιση του κλάσματος (των φορών) που θα συμβεί ένα γεγονός σε μια σειρά επαναλαμβανόμενων δοκιμών, η προσδοκώμενη αξία, το άθροισμα των αξιών των εκβάσεων σταθμισμένων με τις αντίστοιχες πιθανότητες, δηλαδή⁷ η μαθηματική προσδοκία, αποτελεί μια ικανοποιητική προσέγγιση του μέσου όρου κέρδους ή ζημίας που θα έχει κάποιος σε μια μακρά σειρά επαναλαμβανόμενων δοκιμών.

Συμπερασματικά, σε συνθήκες επαναλαμβανόμενων δοκιμών του ίδιου πειράματος τύχης (π.χ. κορώνα-γράμματα) που παρέχει συγκεκριμένες εκβάσεις, καθεμιά από τις οποίες έχει δεδομένη αξία (π.χ. 10 €) $A_1, A_2, A_3, \dots, A_v$ και πιθανότητα εμφάνισης αυτών των αξιοδοτημένων εκβάσεων $p_1, p_2, p_3, \dots, p_v$, αντίστοιχα, τότε η μαθηματική προσδοκία, εδώ εκφραζόμενη ως *προσδοκώμενη αξία*, αποτελεί την «εύλογη τιμή» για να παίξει κάποιος αυτό το παιχνίδι και υπολογίζεται από την ακόλουθη εξίσωση:³

$$ΠΑ = A_1 \cdot p_1 + A_2 \cdot p_2 + A_3 \cdot p_3 + \dots + A_v \cdot p_v$$

Σε διαφορετική διατύπωση, αν ένα άτομο αποδέχεται παιχνίδι, προσδοκώντας τη βέλτιστη έκβαση a με πιθανότητα p και τη χειρίστη έκβαση b με πιθανότητα $1-p$, η μαθηματική προσδοκία αυτού του ατόμου ή η προσδοκώμενη αξία (ΠΑ) για το άτομο αυτό είναι το άθροισμα:⁸

$$ΠΑ = a \cdot p + b \cdot (1-p)$$

Ορισμός της προσδοκώμενης αξίας. Για μια πιθανολογικώς κατανεμόμενη ποσότητα με τιμές T_1, T_2, \dots, T_v , έστω ότι η πιθανότητα της T_1 είναι p_1 , της T_2 είναι p_2 και της T_v είναι p_v . Τότε, η προσδοκώμενη αξία ή ο μέσος όρος αυτής της ποσότητας είναι ο σταθμισμένος μέσος όρος των δυνατών τιμών και τα σταθμά είναι οι αντίστοιχες πιθανότητες.

1.6.2. Προσδοκώμενη χρησιμότητα (ΠΧ). Υποθέστε ότι σας προτείνεται να παίξετε «κορώνα*-γράμματα» με τους ακόλουθους όρους:

Αν έρθει κορώνα, κερδίζετε € 300 και αν έρθει γράμματα, χάνετε € 200. Θα παίζατε σε αυτό το παιχνίδι με αυτούς τους όρους;

Η απάντηση εξαρτάται από το πιο κριτήριο επιλογής θα χρησιμοποιούσατε.

Εάν επιλέγατε ως κριτήριο της απόφασής σας την προσδοκώμενη αξία, η λογική επιλογή είναι να αποδεχθείτε το παιχνίδι, επειδή:

$ΠΑ = 0,5 \times € 300 + 0,5 \text{ απώλεια } (-€ 200) = € 50$, δεδομένου ότι κατά μέσο όρο θα είχατε καθαρό κέρδος € 50. Η μη αποδοχή του παιχνιδιού έχει $ΠΑ = 0$.

Ωστόσο, εάν εξετάσετε το παιχνίδι από την οπτική γωνία της οικονομικής κατάστασης που βρίσκεστε, δηλαδή, αν έχετε μόνο € 300 στην τράπεζα και πρέπει να εξοφλήσετε λήγον γραμμάτιο, πιθανόν να θελήσετε να

αποφύγετε το παιχνίδι. Στη δεύτερη περίπτωση, ο κίνδυνος να χάσετε σημαίνει περισσότερα από την ευκαιρία να κερδίσετε. Στην περίπτωση αυτή, το κριτήριο της προσδοκώμενης αξίας δεν είναι έγκυρο κριτήριο, δεδομένου ότι στη θεωρία της προσδοκώμενης αξίας, υποδηλωτικά, αναγνωρίζεται ότι το άτομο είναι αδιάφορο προς τον κίνδυνο που είναι ενσωματωμένος στην προσδοκώμενη αξία.

Με βάση τα προαναφερθέντα, καθίσταται προφανές ότι σε ορισμένες περιπτώσεις –και συχνά στη λήψη κλινικών αποφάσεων– το κριτήριο της προσδοκώμενης αξίας δεν είναι το καταλληλότερο, όταν ο αποφασίζων επιθυμεί να αποφύγει τον κίνδυνο που συνοδεύεται από σημαντική γι' αυτόν απώλεια. Στις περιπτώσεις αυτές, η έννοια της χρησιμότητας είναι προσφορότερη, δεδομένου ότι μέσω αυτής ιεραρχούνται οι προτιμήσεις του αποφασίζοντα σχετικά με τις εκβάσεις, λαμβάνοντας υπόψη και τον κίνδυνο που εμπεριέχουν αυτές. Η κλίμακα, με βάση την οποία μετρώνται οι εκβάσεις, μεταφράζεται σε κλίμακα χρησιμότητας που κυμαίνεται από 0–1 ή 0–100, όπου χρησιμότητα 0 αντιστοιχεί στη χειρότερη έκβαση και χρησιμότητα 1 ή 100 στη βέλτιστη έκβαση. Το κριτήριο επιλογής τώρα καλείται *προσδοκώμενη χρησιμότητα* και η προσδοκώμενη αξία καθίσταται ειδική περίπτωση της γενικότερης έννοιας της προσδοκώμενης χρησιμότητας (προσδοκώμενη χρησιμότητα χωρίς να λαμβάνεται υπόψη ο εμπεριεχόμενος κίνδυνος:).

Η χρησιμότητα αποτελεί μέτρο των προτιμήσεων του αποφασίζοντα για εναλλακτικές εκβάσεις, οι οποίες προκύπτουν από διαφορετικές επιλογές που έχει στη διάθεσή του.

Οι άνθρωποι στις επιλογές τους δεν ακολουθούν απαρέγκλιτα την αρχή της ΠΑ. Οι περισσότεροι άνθρωποι, όταν τους δίνεται η επιλογή, π.χ. μεταξύ:

- Α: να κερδίσουν με βεβαιότητα € 500
- Β: να κερδίσουν με 0,5 πιθανότητα € 2.000 και με 0,5 πιθανότητα να κερδίσουν € 0

προτιμούν το σίγουρο κέρδος, αν και η ΠΑ σε αυτή την περίπτωση είναι μικρότερη της ΠΑ του Β, που είναι:

$$ΠΑ = 0,5 \times 2000 + 0,5 \times 0 = € 1000$$

Η συμπεριφορά αυτή μπορεί να εξηγηθεί με τη χρήση της έννοιας της χρησιμότητας σύμφωνα με τα ακόλουθα:

Για το συγκεκριμένο άτομο που επιλέγει το σίγουρο κέρδος των € 500, η χρησιμότητα (η ωφέλεια που προσ-

* Χρησιμοποιείται ο παραδοσιακός όρος γι' αυτό το τυχερό παιχνίδι, παρότι οι κορώνες έχουν πλέον αποσυρθεί από τα νομίσματα και τα κεφάλια κάποιων. Ωστόσο, παραμένουν μόνο στα κενά κρανία τους.

δοκά να έχει από την άμεση είσπραξη του ποσού των € 500) είναι μεγαλύτερη από τη χρησιμότητα που έχει γι' αυτόν το ενδεχόμενο να κερδίσει με πιθανότητα 50% το αβέβαιο ποσό των € 2000 και που ενέχει και την κατά 50% πιθανότητα να μην κερδίσει τίποτα.

$$U(\text{€ } 500) > p(0,5) \times U(\text{€ } 2000) + p(0,5) \times U(\text{€ } 0)$$

Η χρησιμότητα $X: U(X)$ αντιπροσωπεύει το άθροισμα των χρημάτων αξίας € X για το συγκεκριμένο άτομο. Η παραπάνω εξίσωση (ανισότητα στη συγκεκριμένη περίπτωση) δείχνει ότι τα περισσότερα άτομα έχουν μια συνάρτηση χρησιμότητας $U(X)$, η οποία δεν είναι γραμμική αναφορικά με την αξία X .

Παράδειγμα:

Έστω έχετε τις ακόλουθες δύο επιλογές:

A. Η επιλογή αυτή οδηγεί στις καταγεγραμμένες εκβάσεις με τις αντίστοιχες πιθανότητες:

Πιθανότητα	Έκβαση
0,6	+ € 80.000
0,1	+ € 10.000
0,3	- € 30.000

B. Η επιλογή αυτή οδηγεί στις καταγεγραμμένες εκβάσεις με τις αντίστοιχες πιθανότητες:

Πιθανότητα	Έκβαση
0,5	+ € 50.000
0,3	+ € 30.000
0,2	- € 10.000

Η προσδοκώμενη αξία αυτών των επιλογών είναι:

$$A. P_A = 0,6 \times 80.000 + 0,1 \times 10.000 + 0,3 \times (-30.000) = 40.000$$

$$B. P_B = 0,5 \times 50.000 + 0,3 \times 30.000 + 0,2 \times (-10.000) = 32.000$$

Επομένως, σύμφωνα με την αρχή της μεγιστοποίησης της προσδοκώμενης αξίας, η λογική επιλογή σε αυτή την περίπτωση είναι η επιλογή A.

Εντούτοις, εξετάζοντας προσεκτικότερα τις δύο επιλογές, θα παρατηρήσετε ότι στην επιλογή A υπάρχει πιθανότητα 0,3 σημαντικής απώλειας € 30.000, ενώ στην επιλογή B υφίσταται μικρότερη πιθανότητα (0,2) απώλειας πολύ μικρότερου ποσού (€ 10.000). Η επιλογή A ή B συναρτάται και με την προοπτική, με την οποία βλέπει ο αποφασίζων την κατάσταση. Αν η πιθανότητα απώλειας των € 30.000 συνιστά ουσιαστικό παράγοντα για την επιλογή σας, τότε η εφαρμογή του κριτηρίου της

προσδοκώμενης χρησιμότητας είναι η καταλληλότερη.

Στην περίπτωση αυτή, το πρόβλημα αναλύεται ως εξής: Υπάρχουν συνολικά 7 εκβάσεις (η έκβαση € 0 αντιστοιχεί στη μη επιλογή είτε του A είτε του B), οι οποίες ιεραρχούνται κατά φθίνουσα τάξη: € 80.000, € 50.000, € 30.000, € 10.000, € 0, € -10.000, € -30.000. Στην κλίμακα της χρησιμότητας, η βέλτιστη έκβαση λαμβάνει την τιμή 100, ενώ η χειρίστη την τιμή 0. Επομένως,

$$U(80.000) = 100 \quad U(-30.000) = 0$$

Οι χρησιμότητες των υπολοίπων εκβάσεων υπολογίζονται με βάση τις τεχνικές που αναφέρονται.

Έστω ότι, με βάση την τεχνική του σταθερού στοιχείου, οι χρησιμότητες των διαφόρων εκβάσεων για το δεδομένο άτομο έχουν ως εξής:

$$U(\text{€ } 80.000) = 100$$

$$U(\text{€ } 50.000) = 90$$

$$U(\text{€ } 30.000) = 80$$

$$U(\text{€ } 10.000) = 50$$

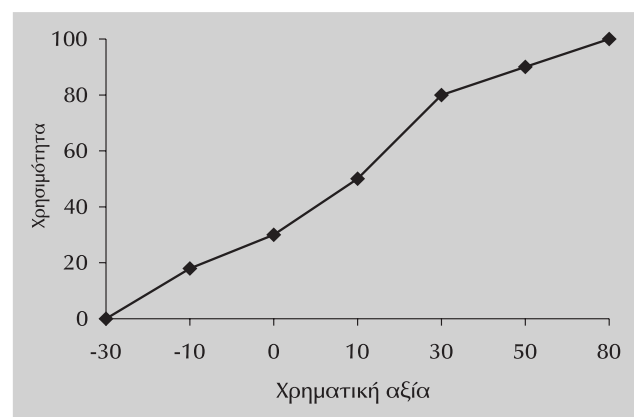
$$U(\text{€ } 0) = 30$$

$$U(\text{€ } -10.000) = 18$$

$$U(\text{€ } -30.000) = 0$$

Με βάση αυτή την ιεράρχηση, μπορεί να καταγραφεί μια καμπύλη (συνάρτηση) χρησιμότητας (εικ. 1) για το άτομο αυτό, που καλείται να λάβει την απόφαση, στην οποία αντιστοιχίζεται σε κάθε τιμή αξίας μια τιμή χρησιμότητας. Η συνάρτηση χρησιμότητας ορίζεται επί των τιμών των εκβάσεων με βάση τα ακόλουθα:

1. Κάθε έκβαση αξιοδοτείται με μια συγκεκριμένη αριθμητική τιμή
2. Οι εκβάσεις ιεραρχούνται κατά τάξη προτίμησης, σύμφωνα με την προηγούμενη αξιόδοτηση
3. Η βέλτιστη στρατηγική είναι αυτή που μεγιστοποιεί την προσδοκώμενη χρησιμότητα



Εικόνα 1. Καμπύλη χρησιμότητας.

4. Να σημειωθεί ότι η συνάρτηση χρησιμότητας δεν παρέχει απόλυτες αξιακές κρίσεις αλλά σχετικές. Οι εκβάσεις αξιοδοτούνται συγκρινόμενες μεταξύ τους
5. Οι μονάδες που χρησιμοποιούνται στην κλίμακα χρησιμότητας ονομάζονται μονάδες χρησιμότητας (MX: utiles)
6. Η συνάρτηση χρησιμότητας πρέπει να περιλαμβάνει χρονικό ορίζοντα. Η αξιόδοτηση που γίνεται, σήμερα, αφορά σε αυτό που θεωρείται ότι θα αξίζει η έκβαση για εσάς σε μια μελλοντική ορισμένη χρονολογία
7. Η χρησιμότητα είναι προφανές ότι μπορεί να αλλάζει με την πάροδο του χρόνου. Αυτό που αξιοδοτείται με τη χρησιμότητα σήμερα, πιθανόν να μην έχει την ίδια χρησιμότητα στο μέλλον (να έχει μεγαλύτερη ή μικρότερη).

Επανεξετάζοντας, τώρα, με βάση το κριτήριο της προσδοκώμενης χρησιμότητας τις επιλογές και αντικαθιστώντας τις νομισματικές τιμές που χρησιμοποιήθηκαν για τον υπολογισμό της προσδοκώμενης αξίας, με τις χρησιμότητες, προκύπτουν τα ακόλουθα:

$$PX(A) = p(0,6) \times U(\text{€ } 80.000) + p(0,1) \times U(\text{€ } 10.000) + p(0,3) \times U(-\text{€ } 30.000) = 0,6 \times 100 + 0,1 \times 50 + 0,3 \times 0 = 65$$

$$PX(B) = 0,5 \times 90 + 0,3 \times 80 + 0,2 \times 18 = 72,6$$

Επομένως, λαμβάνοντας υπόψη το κριτήριο της προσδοκώμενης χρησιμότητας, η βέλτιστη επιλογή (που μεγιστοποιεί την προσδοκώμενη χρησιμότητα) είναι η Β.

Βασιζόμενοι στα προαναφερθέντα, καθίσταται προφανές ότι σε ορισμένες περιπτώσεις και συχνά στη λήψη κλινικών αποφάσεων το κριτήριο της προσδοκώμενης αξίας δεν είναι το καταλληλότερο, όταν ο αποφασίζων επιθυμεί να αποφύγει τον κίνδυνο που συνοδεύεται από σημαντική γι' αυτόν απώλεια. Στις συγκεκριμένες περιπτώσεις η έννοια της χρησιμότητας είναι χρήσιμη, δεδομένου ότι μέσω αυτής ιεραρχούνται οι προτιμήσεις του αποφασίζοντα σχετικά με τις εκβάσεις που εμπεριέχονται στο πρόβλημα απόφασης. Η κλίμακα βάσει της οποίας μετρώνται οι εκβάσεις, μεταφράζεται σε κλίμακα χρησιμότητας που κυμαίνεται από 0–1 ή 0–100, όπου χρησιμότητα 0 αντιστοιχεί στη χειρότερη έκβαση και χρησιμότητα 1 ή 100 στη βέλτιστη έκβαση. Το κριτήριο επιλογής, τώρα, καλείται *προσδοκώμενη χρησιμότητα* και η προσδοκώμενη αξία καθίσταται ειδική περίπτωση της γενικότερης έννοιας της προσδοκώμενης χρησιμότητας (προσδοκώμενη χρησιμότητα χωρίς να λαμβάνεται υπόψη ο εμπεριεχόμενος κίνδυνος;).

Η χρησιμότητα αποτελεί μέτρο ποσοτικοποίησης και μέτρησης των προτιμήσεων του αποφασίζοντα αναφορι-

κά με εναλλακτικές εκβάσεις που προκύπτουν από διάφορες επιλογές. Σε πιο τυπική έκφραση, ο ορισμός της χρησιμότητας είναι ο ακόλουθος:

Χρησιμότητα είναι η πιθανότητα p σε πρόβλημα αποφάσεων, στο οποίο έχουν προσδιοριστεί η βέλτιστη και η χειρίστη έκβαση και η έκβαση X αξιοδοτείται ως ισοδύναμη προς στοίχημα, στο οποίο υφίσταται πιθανότητα p να εμφανιστεί η βέλτιστη έκβαση και πιθανότητα $1-p$ να εμφανιστεί η χειρίστη έκβαση. Πιθανότητα p , επομένως, είναι η χρησιμότητα της έκβασης X και μετράται σε κλίμακα χρησιμότητας από 0–1 ή 0–100.

Είναι γεγονός ότι οι κλινικοί έχουν μια αποστροφή προς τη μαθηματική έκφραση, χωρίς όμως να κατανοούν, όσοι την έχουν, ότι για τελείως φυσικά φαινόμενα, τα οποία υπακούουν σε φυσικούς νόμους (που αποτελούν εξιδανικευμένα θεωρητικά πρότυπα, προς τα οποία όμως *προσεγγιστικά* συμμορφώνονται τα πραγματικά φαινόμενα), αποδέχονται αυτή την αντιστοίχιση θεωρίας και πράξης. Η καθημερινή και ζωτική λειτουργία της αναπνοής στο επίπεδο της έκπτυξης και σύμπτυξης του θώρακα (η οποία θεωρείται αυτονόστη και απολύτως εύλογη) υπακούει στο νόμο του Hook. Θα πρέπει να γίνει αποδεκτό ότι η χρήση μαθηματικών προτύπων και στην κλινική Ιατρική (όπου είναι αναγκαίο, και για πολύπλοκα, προφανώς, προβλήματα) ανταποκρίνεται *προσεγγιστικά* προς την πραγματικότητα της κλινικής πράξης. Κατ' αυτή την έννοια, είναι δυνατό να εκφραστούν μαθηματικά (έστω, προσεγγιστικά) οι προτιμήσεις και οι προσδοκίες των ανθρώπων.

2. ΜΕΘΟΔΟΙ (ΤΕΧΝΙΚΕΣ) ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΤΗΣ ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑΣ

Και οι τρεις τεχνικές χρησιμοποιούνται για την ποσοτική έκφραση της αξίας (δηλαδή της χρησιμότητας) που προσδιορίζει κάποιος στην τρέχουσα κατάσταση υγείας όπου βρίσκεται. Υπό αυστηρή έννοια, μόνο οι αξίες που εκμαιεύονται, προσδιορίζονται, με τη μέθοδο του προτύπου παιγνίου θεωρούνται ότι αντιπροσωπεύουν πραγματική χρησιμότητα.⁹ Εντούτοις, στην καθημερινή πρακτική, και για πρακτικούς λόγους, χρησιμοποιούνται και οι τρεις μέθοδοι.

* Trade-off: Give something up (in exchange for something else) as a compromise¹⁴ (ανταλλαγή κάποιου με κάτι άλλο ως συμβιβασμός) (Oxford Advanced Learner's Encyclopedic Dictionary. Oxford University Press, 1994). Προτιμήσαμε να αποδώσουμε την αγγλική φράση "time trade-off" ως διαπραγμάτευση ή παζάρεμα (οι λέξεις είναι συνώνυμες) (Βοσταντζόγλου Θεολ., Αντιλεξικόν ή Ονομαστικόν της Νεοελληνικής. Εκδόσεις Δομή, 1962), καθώς πιστεύουμε ότι αποδίδει καλύτερα την έννοια της αγγλικής φράσης: ανταλλαγή ως συμβιβασμός (in exchange for something as a compromise).

2.1. Το τυποποιημένο (τυχερό) παίγνιο (standard gamble)

Αποτελεί την κλασική μέθοδο μέτρησης της χρησιμότητας. Η τεχνική του σταθερού τυχερού παιγνίου αποτελεί αξιόπιστη μέθοδο προσδιορισμού της χρησιμότητας, βασισμένη στα αξιώματα της προσδοκώμενης χρησιμότητας. Επιπρόσθετα, δεδομένου ότι εμπεριέχει λήψη αποφάσεων σε συνθήκες αβεβαιότητας, αντανακλά ακριβέστερα τις πραγματικές συνθήκες υπό τις οποίες λαμβάνονται αποφάσεις στην κλινική Ιατρική.

Η έννοια του σταθερού στοιχήματος (παιγνίου τύχης) προέρχεται από τη θεωρία της χρησιμότητας των Von Neumann-Morgenstern¹⁰ και η μέθοδος προσδιορισμού της χρησιμότητας βασίζεται ουσιαστικά σε μια επαναλαμβανόμενη (iterative) διαδικασία ζευγαρωτής σύγκρισης.¹¹⁻¹³

Στο συμμετέχοντα παρουσιάζονται δύο εναλλακτικές επιλογές και του ζητείται να επιλέξει αυτήν που προτιμά. Η μία επιλογή αφορά σε μια συγκεκριμένη (βέβαιη) έκβαση, ενώ η άλλη αφορά σε συμμετοχή σε τυχερό παίγνιο με συμπληρωματικές πιθανότητες (p και $1-p$) δύο εκβάσεων αναφοράς. Το άτομο, δηλαδή, καλείται να επιλέξει μεταξύ:

- Της επιλογής $A \rightarrow$ Βέβαιη παραμονή στην τρέχουσα κατάσταση υγείας του εφόρου ζωής, η οποία και πρόκειται να αξιοδοτηθεί, ή
- Της επιλογής $B \rightarrow$ Αβέβαιη (κίνδυνος) έκβαση μιας θεραπευτικής παρέμβασης με εκβάσεις αναφοράς:
 - β_1 =άμεση και διαρκείας βελτίωση της κατάστασής του σε πλήρη υγεία με πιθανότητα p και
 - β_2 =άμεσος θάνατος με πιθανότητα $1-p$.

Οι εκβάσεις αναφοράς (anchor states), πλήρης υγεία και θάνατος, λαμβάνουν τιμές χρησιμότητας 100 και 0, αντίστοιχα.

Μεταβάλλοντας σταθερά και επανειλημμένα την τιμή του p του τυχερού παιγνίου, προσδιορίζεται το σημείο αδιαφορίας (indifference point), στο οποίο οι εναλλακτικές επιλογές A και B είναι αδιάφορες για το συμμετέχοντα (το ίδιο κάνει όποια έκβαση και αν επιλέξει).

Στο επόμενο βήμα, συνδυάζοντας τις τιμές των πιθανοτήτων με τις τιμές των χρησιμότητων των εκβάσεων αναφοράς, προσδιορίζεται η χρησιμότητα της σταθερής κατάστασης A .

Παράδειγμα: Έστω ότι ασθενής, βάσει του προτύπου EuroQol,^{14,15*} βρίσκεται στην ακόλουθη κατάσταση υγείας: περιορισμένα προβλήματα *κινητικότητας* (2), κανένα πρόβλημα ως προς την *αυτοεξυπηρέτηση* (1), περιορισμένα προβλήματα με τη *διενέργεια των συνήθων δραστηριο-*

τήτων του (2), σοβαρά προβλήματα *πόνου* (3) και μέτρια *κατάθλιψη* (2): κατάσταση υγείας 21232.

Το άτομο καλείται να επιλέξει μεταξύ της τρέχουσας κατάστασης της υγείας του (21232) και τυχερού παιγνίου, στο οποίο χορηγούμενη θεραπεία (ή άλλη ενέργεια) έχει ως αποτέλεσμα, με πιθανότητα p , πλήρη και διαρκή υγεία (χρησιμότητα 100) και, με πιθανότητα $1-p$, θάνατο (χρησιμότητα 0).

Η πιθανότητα p αυξομειώνεται επανειλημμένα, τουλάχιστον κατά 1%, ανάλογα με το αν το άτομο επιλέγει την παρούσα κατάσταση (αύξηση) ή το τυχερό παίγνιο (μείωση), μέχρις ότου το άτομο είναι αδιάφορο μεταξύ των δύο. Αυτή είναι και η χρησιμότητα, για το άτομο αυτό, της παρούσας κατάστασης υγείας 21232.

Ερώτηση: Μεταξύ της παρούσας κατάστασης και τυχερού παιγνίου (ΤΠ) με πιθανότητα 70% πλήρη υγεία και πιθανότητα 30% θάνατο, τι επιλέγετε;

Απάντηση: Την παρούσα κατάσταση (ΠΚ)

Ερώτηση: Έστω ότι οι πιθανότητες ΤΠ είναι 75% και 25%, αντίστοιχα. Τι επιλέγετε;

Απάντηση: ΠΚ

Ερώτηση: ΤΠ με πιθανότητες 80% και 20%, αντίστοιχα;

Απάντηση: ΠΚ

Ερώτηση: ΤΠ: 85%-15%;

Απάντηση: ΠΚ

Ερώτηση: ΤΠ: 90%-10%;

Απάντηση: ΠΚ

Ερώτηση: ΤΠ: 95%-5%;

Απάντηση: ΠΚ

Ερώτηση: ΤΠ:100%-0%;

Απάντηση: ΤΠ

Ερώτηση: ΤΠ: 97%-3%;

Απάντηση: ΠΚ

Ερώτηση: ΤΠ: 98%-2%;

Απάντηση: ΤΠ

Ερώτηση: ΤΠ: 97,5%-2,5%;

Απάντηση: Αδιάφορο

Επομένως, ο ασθενής αυτός αξιοδοτεί την τρέχουσα κατάσταση υγείας του με χρησιμότητα (U):

$$U(21232) = p \cdot U(11111) + (1-p) \cdot U(00000) = 0,975 \times U(100: \text{πλήρης υγεία}) + (0,025) \times U(0: \text{θάνατος})$$

$$U(21232) = 0,975 \times 100 + 0,025 \times 0 = 97,5$$

* Σύμφωνα με το EuroQol υπόδειγμα, η κατάσταση υγείας αφορά σε 5 διαστάσεις: (α) κινητικότητα, (β) αυτοεξυπηρέτηση, (γ) συνήθεις δραστηριότητες, (δ) πόνος/ταλαιπωρία, (ε) διάθεση. Σε κάθε διάσταση, ταυτοποιούνται 3 επίπεδα: 1. «κανένα πρόβλημα», 2. «περιορισμένα προβλήματα», 3. «σοβαρά προβλήματα».

Ως εκβάσεις αναφοράς (anchor states) μπορεί να χρησιμοποιηθούν και ενδιάμεσες καταστάσεις, που αξιοδοτούνται ισότιμες με το θάνατο (παίρνουν τιμή 0). Π.χ., σε ασθενή που πάσχει από νόσο η οποία εμφανίζει υποτροπές, μπορεί να χρησιμοποιηθεί η βέβαιη πιθανότητα υποτροπής σε δεδομένο χρονικό διάστημα ως η χειρίστη έκβαση, η οποία αξιοδοτείται με $U=0$ (αντίστοιχο του θανάτου στο κλασικό παίγνιο τύχης).¹⁶

Παράδειγμα: Έστω ότι στον ασθενή δίνονται οι ακόλουθες επιλογές:

- A. 25% πιθανότητα υποτροπής χωρίς τη θεραπεία και
 B. Τυχερό παίγνιο με χορήγηση θεραπείας και τις ακόλουθες εκβάσεις:
- Πιθανότητα p πλήρους υγείας ($U=100$) και
 - Πιθανότητα $1-p$ (χειρίστη έκβαση=βέβαιη υποτροπή με $U=0$).

Όπως και στο προηγούμενο παράδειγμα, αυξομειώνοντας τις πιθανότητες των εκβάσεων στο τυχερό παίγνιο, στο σημείο αδιαφορίας, η χρησιμότητα που αυτός προσδιορίζει στην τρέχουσα κατάσταση της υγείας του είναι:

$$U(25\% \text{ υποτροπή χωρίς θεραπεία}) = U(\text{πλήρης υγεία}) \times p \text{ (σημείο αδιαφορίας)} + U(\text{χειρίστη έκβαση}) \times 1-p$$

Το τυχερό παίγνιο επηρεάζεται από τη στάση του συμμετέχοντος ατόμου έναντι του κινδύνου, δεδομένου ότι επιτελείται σε συνθήκες αβεβαιότητας. Ανάλογα με τις πιθανότητες που επιλέχθηκαν στη σταθερή κατάσταση (A) και στο τυχερό παίγνιο (B), όταν έχει προσδιοριστεί το σημείο αδιαφορίας, τα άτομα διακρίνονται, ως προς τη στάση τους στον κίνδυνο, σε τρεις κατηγορίες: ουδέτερα προς τον κίνδυνο (risk neutral), ρέποντα προς τον κίνδυνο (risk seeking), αποστρεφόμενα τον κίνδυνο (risk avers).¹⁶

Ροπή προς τον κίνδυνο εμφανίζουν άτομα, όταν στο σημείο αδιαφορίας που καταλήγουν κατά τη διαδικασία των ερωταποκρίσεων ο κίνδυνος (πιθανότητα) της χειρίστης έκβασης στο παίγνιο είναι μεγαλύτερος της πιθανότητας στη σταθερή (βέβαιη) κατάσταση υγείας. Με άλλα λόγια, εκτιμούν τη σχετική αβεβαιότητα του τυχερού παιγνίου ως προτιμότερη από τη σχετική βεβαιότητα της τρέχουσας κατάστασης υγείας.

Αποστροφή προς τον κίνδυνο εμφανίζουν άτομα, όταν στο σημείο αδιαφορίας που έχουν επιλέξει η πιθανότητα της χειρίστης έκβασης στο παίγνιο είναι μικρότερη της πιθανότητας στη σταθερή (βέβαιη) κατάσταση υγείας. Με άλλα λόγια, εκτιμούν τη σχετική αβεβαιότητα του τυχερού παιγνίου ως χειρότερη από τη σχετική βεβαιότητα της τρέχουσας κατάστασης υγείας.

Ουδετερότητα ως προς τον κίνδυνο εμφανίζουν άτομα, όταν στο σημείο αδιαφορίας που έχουν επιλέξει η πιθανότητα της χειρίστης έκβασης είναι η ίδια για το τυχερό παίγνιο με την παρούσα κατάσταση υγείας.

2.1.1. Αλυσιδωτή μέθοδος του τυχερού παιγνίου (chained standard gamble). Συνήθως, η κατάσταση υγείας του ασθενούς μεταβάλλεται με την πάροδο του χρόνου. Στις περιπτώσεις αυτές (προσωρινές καταστάσεις υγείας), η μέτρηση της χρησιμότητας μπορεί να επιτευχθεί με τη λεγόμενη αλυσιδωτή μέθοδο του τυχερού παιγνίου, η οποία έχει ως εξής:^{17,18}

Η τρέχουσα, προσωρινή κατάσταση υγείας που πρόκειται να αξιοδοτηθεί δεν συγκρίνεται άμεσα με τη βέλτιστη υγεία ή τη χειρίστη έκβαση (θάνατος), αλλά συγκρίνεται έμμεσα με αυτές, με τη βοήθεια *ενδιάμεσης κατάστασης αναφοράς* (anchor state). Η ενδιάμεση κατάσταση αναφοράς μπορεί να αξιολογηθεί είτε ως προσωρινή κατάσταση υγείας είτε ως χρονία κατάσταση υγείας. Επιπλέον, οι καταστάσεις υγείας ιεραρχούνται ως εξής:

- Κατάσταση πλήρους υγείας → Βέλτιστη έκβαση
- Προσωρινή κατάσταση υγείας → Δεύτερη καλύτερη έκβαση
- Κατάσταση αναφοράς → Χειρότερη από την προσωρινή κατάσταση υγείας
- Χειρίστη έκβαση → Θάνατος.

Η παρούσα προσωρινή κατάσταση μετράται συγκρινόμενη προς τη βέλτιστη έκβαση (καλή υγεία) και προς την κατάσταση αναφοράς. Από τις συγκρίσεις προκύπτει πιθανότητα p , στην τιμή της οποίας ο ασθενής είναι αδιάφορος μεταξύ της προσωρινής κατάστασης A και του τυχερού παιγνίου με εκβάσεις: καλή υγεία με πιθανότητα p και κατάσταση αναφοράς με πιθανότητα $1-p$.

Παράδειγμα: Ο ασθενής καλείται να επιλέξει μεταξύ:

- A. Βεβαιότητας παραμονής στην παρούσα κατάσταση υγείας του για, π.χ., 6 μήνες (που πρόκειται να αξιοδοτηθεί) και
 B. Τυχερού παιγνίου με χορήγηση θεραπείας και εκβάσεις:
- β_1 . Πλήρης υγεία, με πιθανότητα 50% για 6 μήνες
 - β_2 . Αγκυρωμένη κατάσταση υγείας, με πιθανότητα 50%.

Ανάλογα με την επιλογή του, η πιθανότητα των εκβάσεων στο τυχερό παίγνιο αυξομειώνεται στο 90% (προτίμηση A) ή στο 10% (προτίμηση B) για την πλήρη υγεία και στο 10% ή 90% για την κατάσταση αναφοράς κ.λπ., με επαναλήψεις ελάχιστης διαφοράς, 1%. Η διαδικασία είναι η ίδια, όπως και προηγούμενος, μέχρις ότου

ανευρεθεί το σημείο αδιαφορίας, που εκφράζει και τη χρησιμότητα της υπό διερεύνηση προσωρινής κατάστασης υγείας. Η βασική παραδοχή στην αλυσιδωτή μέθοδο του τυχερού παιγνίου είναι ότι η προσωρινή κατάσταση υγείας είναι προτιμότερη από την κατάσταση αγκύρωσης.

2.2. Αξιοδοτώντας το μέλλον. Η μέθοδος διαπραγμάτευσης (παζάρεμα) χρόνου (time trade-off)

Σύμφωνα με τη θεωρία της έκπτωσης της χρησιμότητας (discounted utility theory),¹⁹ ένας λόγος έκπτωσης της μελλοντικής αξίας είναι ότι, με την πάροδο του χρόνου, αυξάνονται τα περισσότερα αγαθά. Επομένως, αν προσφέρεται το ίδιο ποσό χρημάτων, σήμερα και μετά από ένα χρόνο, είναι φανερό ότι η αξία του ποσού (όχι η νομισματική, που παραμένει η ίδια) είναι μεγαλύτερη σήμερα, με την έννοια ότι το ποσό αυτό μπορεί να επενδυθεί και σε ένα χρόνο να είναι μεγαλύτερο από το προσφερόμενο τότε. Για να είναι ίσης αξίας το προσφερόμενο ποσό μετά από ένα χρόνο, με αυτό που προσφέρεται τώρα, θα πρέπει να αξίζει περισσότερο από την αξία του προσφερόμενου τώρα. Εάν, π.χ., επενδυθεί μία μονάδα αγαθού με 20% κέρδος ετησίως, τότε μετά το δεύτερο χρόνο το ποσό θα είναι 1,44 μονάδες. Ένας δεύτερος λόγος της έκπτωσης είναι ότι οι κίνδυνοι επίσης αθροίζονται στην πορεία του χρόνου και, επομένως, μπορεί να μειώσουν την αξία του μελλοντικού ποσού (π.χ. αιφνίδιος θάνατος). Ως εκ τούτου, κάτω από αυτή την οπτική γωνία, ένα μικρότερο ποσό σήμερα θα είναι εξίσου ελκυστικό με ένα μεγαλύτερο (τηρουμένων, ασφαλώς, των αναλογιών) μετά από ένα χρόνο.

Αντίθετα με τα χρήματα, η υγεία ούτε μπορεί να επενδυθεί ούτε να αποταμιευθεί για μελλοντική κατανάλωση. Εντούτοις, και εδώ, θεωρητικά, μπορεί να εφαρμοστεί η τεχνική της έκπτωσης, όπως και για χρηματικά ποσά.²⁰ Ουσιαστικά, πρόκειται για μη γραμμική συνάρτηση των ετών ζωής, η οποία αντανακλά την κοινή παραδοχή ότι έτη ζωής στο εγγύς μέλλον έχουν μεγαλύτερη αξία απ' ό,τι έτη ζωής στο απομακρυσμένο μέλλον.

Με τη μέθοδο της διαπραγμάτευσης του χρόνου, ζητείται από το άτομο να φανταστεί ότι θα ζήσει το υπόλοιπο του προσδόκιμου της ζωής του στην τρέχουσα κατάσταση της υγείας του ή θα ζήσει λιγότερο σε κατάσταση απόλυτης υγείας.

Παράδειγμα: Έστω ότι το προσδόκιμο επιβίωσης ενός ατόμου είναι 10 χρόνια. Εφόσον για το άτομο αυτό

είναι αδιάφορο αν θα ζήσει 9 χρόνια σε τέλεια υγεία ή 10 χρόνια στην τρέχουσα κατάσταση υγείας του, τότε η αξία που προσδιορίζει (χρησιμότητα) στην τρέχουσα κατάσταση υγείας του είναι $9/10=0,9$.

Σε γενικότερη διατύπωση,¹¹ ο άρρωστος έχει να επιλέξει μεταξύ του:

- Να ζήσει στην τρέχουσα κατάσταση υγείας του για το υπόλοιπο προσδόκιμο ζωής (t) και μετά να πεθάνει ή
- Να ζήσει σε πλήρη υγεία για X έτη (όπου $X < t$) και μετά να πεθάνει.

Ο βαθμός στον οποίο ένα άτομο μειώνει την αξία μελλοντικών εκβάσεων καλείται *έκπτωση* χρόνου. Η παροιμία «κάλιο πέντε και στο χέρι παρά δέκα και καρτέρι» εκφράζει παραστατικά αυτή την προτίμηση.

Για τη σύγκριση της παρούσας και της μελλοντικής αξίας ενός χρηματικού ποσού (αλλά και κατάστασης υγείας), η μελλοντική αξία μπορεί να μετατραπεί σε παρούσα αξία, που εκφράζει το ποσό των χρημάτων, το οποίο εισπραττόμενο αμέσως θα ήταν εξίσου ελκυστικό με το καθυστερημένα εισπραχθησόμενο ποσό. Η μετατροπή της μελλοντικής αξίας σε παρούσα αξία βασίζεται στην ακόλουθη εξίσωση:

$$V_0 = V_d / (1+r)^d$$

Όπου V_0 είναι το ποσό που θα ληφθεί στο μέλλον, d η καθυστέρηση λήψης σε έτη και r η ετήσια έκπτωση των χρημάτων.

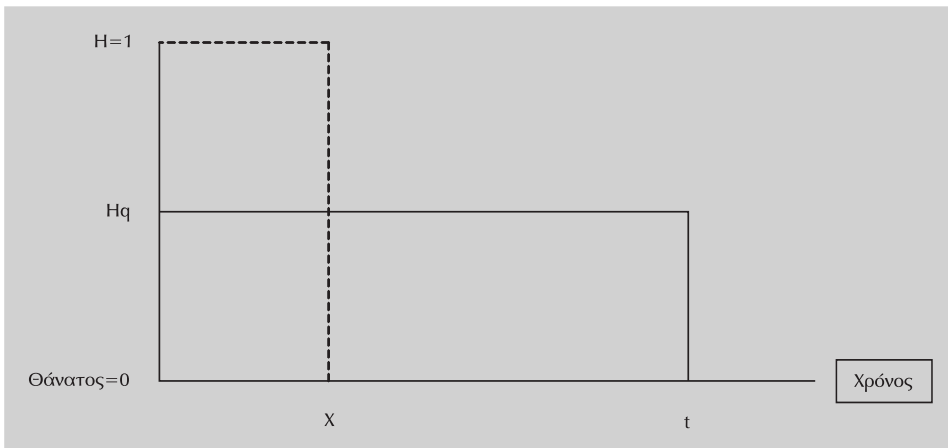
Η τεχνική της διαπραγμάτευσης του χρόνου αναπτύχθηκε από τον Torrance.¹¹ Όπως και στο τυποποιημένο παίγνιο τύχης, στο συμμετέχοντα προσφέρονται δύο εναλλακτικές επιλογές, στις οποίες, όμως, σε αντίθεση με το παίγνιο τύχης, οι εκβάσεις είναι βέβαιες:

- *Επιλογή Α:* Παραμονή στην παρούσα κατάσταση υγείας (υποβαθμισμένη λόγω χρονίου νοσήματος) για το υπόλοιπο προσδόκιμο ζωής του ατόμου (χρόνος t) μέχρι το θάνατο ή
- *Επιλογή Β:* Βελτιωμένη υγεία (συνήθως πλήρης υγεία) για χρονικό διάστημα μικρότερο του προσδόκιμου ζωής αυτού του ατόμου (χρόνος $X < t$) και θάνατος (εικ. 2).²¹

Ο χρόνος X αυξομειώνεται μέχρις ότου ο συμμετέχων να είναι αδιάφορος για τις δύο επιλογές. Στο σημείο αδιαφορίας, η προτίμηση για την παρούσα κατάσταση υγείας, η οποία και αξιοδοτείται, είναι:

$$H_q = X/t^{21}$$

Παράδειγμα: Έστω ότι μετά από αριθμό αυξομειώσεων του X, ένας ασθενής ηλικίας 60 ετών με προσδό-



Εικόνα 2. Διαπραγμάτευση χρόνου σε χρόνιες καταστάσεις υγείας. Η παρούσα κατάσταση υγείας αξιολογείται με καταστάσεις αναφοράς: Πλήρης υγεία και θάνατος. X: Αυξομειούμενος χρόνος (έτη ζωής), t: Προσδόκιμο ζωής, H: Πλήρης υγεία, Hq: Παρούσα υγεία.

κιμο επιβίωσης $t=19,8$ έτη θεωρεί ότι είναι το ίδιο γι' αυτόν να ζήσει 12 χρόνια σε πλήρη υγεία ή 19,8 χρόνια στην παρούσα κατάσταση υγείας.

Η χρησιμότητα της παρούσας κατάστασης υγείας του είναι

$$U(H_q) = X/t = 12/19,8 = 0,6$$

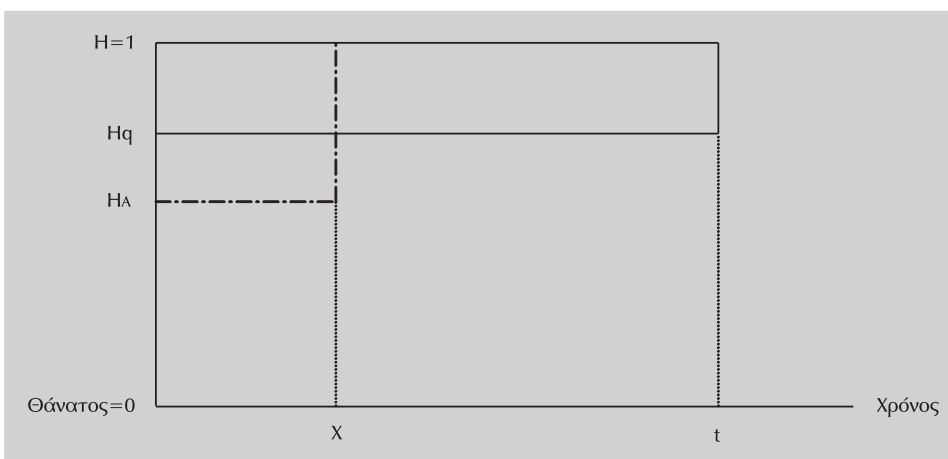
2.2.1. Αλυσιδωτή μέθοδος διαπραγμάτευσης χρόνου (chained time trade-off). Στις περιπτώσεις όπου πρόκειται να γίνει αξιολόγηση μιας παροδικής κατάστασης υγείας (π.χ. κατάσταση υγείας κατά τη λήψη χημειοθεραπευτικού σχήματος), η προσωρινή κατάσταση υγείας συγκρίνεται και ζυγίζεται όχι άμεσα με την κατάσταση πλήρους υγείας και το θάνατο, αλλά συγκρίνεται και σταθμίζεται έμμεσα με τις οριακές καταστάσεις, μέσω μιας ενδιάμεσης κατάστασης υγείας. Η μέθοδος απαιτεί μια κατάσταση αναφοράς (anchor), η οποία μπορεί να αξιοδοτηθεί είτε ως παροδική είτε ως χρονία κατάσταση υγείας (ΠΚΥ, ΧΚΥ, αντίστοιχα). Επίσης, για την ορθή χρήση της μεθόδου απαιτείται ιεράρχηση των καταστά-

σεων υγείας, όπως και στην αλυσιδωτή μέθοδο του τυχερού παιγνίου.

Για τη μέτρηση των χρησιμοτήτων προσωρινών καταστάσεων υγείας συγκρίνεται η αξία της προσωρινής κατάστασης υγείας (h_q) προς την αγκυρωμένη κατάσταση υγείας (h_A) και προς την καλή κατάσταση υγείας (η οποία ορίζεται από την αρχή και δεν είναι απαραίτητο να είναι η βέλτιστη κατάσταση υγείας, αλλά μπορεί να είναι η τρέχουσα κατάσταση υγείας του ατόμου, π.χ. μετά από εγχείρηση για καρκίνο του πνεύμονα, στο παρελθόν, για τον οποίο δεν απαιτείται περαιτέρω θεραπεία. Η μετά την εγχείρηση καλή κατάσταση υγείας αξιοδοτείται ως περίπου ταυτόσημη με τη βέλτιστη κατάσταση υγείας και ισούται με 1).

Στον ασθενή προσφέρονται δύο εναλλακτικές επιλογές (εικ. 3):

- **Επιλογή Α:** Προσωρινή κατάσταση υγείας h_q χρονικής διάρκειας t , ακολουθούμενη από καλή υγεία για το υπόλοιπο της ζωής του. Η επιλογή Α περιλαμβάνει



Εικόνα 3. Διαπραγμάτευση χρόνου σε προσωρινές καταστάσεις υγείας. Η παρούσα κατάσταση υγείας αξιολογείται με ακραίες καταστάσεις: πλήρης υγεία και κατάσταση αναφοράς (αγκύρωση). X: Αυξομειούμενος χρόνος (έτη ζωής), t: Προσδόκιμο ζωής, H: Πλήρης υγεία, Hq: Παρούσα υγεία, HA: Κατάσταση αγκύρωσης.

μια «απώλεια» υγείας ίση με $t \cdot (1-h_Q)$.

- Επιλογή Β: Περιλαμβάνει την κατάσταση αγκύρωσης για χρονικό διάστημα $X < t$, ακολουθούμενο από καλή υγεία για το υπόλοιπο της ζωής του.

Η παράμετρος του χρόνου X αυξομειώνεται μέχρι του χρονικού σημείου, όπου το άτομο είναι αδιάφορο (το ίδιο του κάνει) μεταξύ των δύο επιλογών. Η «απώλεια» υγείας σε αυτό το σημείο είναι:

$$\text{Απώλεια υγείας} = X \cdot (1-h_A)$$

όπου h_A είναι η χρησιμότητα της αγκυρωμένης κατάστασης.

Η ακόλουθη εξίσωση δίνει την αξία προτίμησης της προσωρινής κατάστασης υγείας Q :

$$h_Q = 1 - (1-h_A) \cdot X/t$$

Η τεχνική που περιγράφηκε προηγουμένως, βασίζεται στην παραδοχή ότι η προσωρινή κατάσταση υγείας προτιμάται από την αγκυρωμένη κατάσταση.

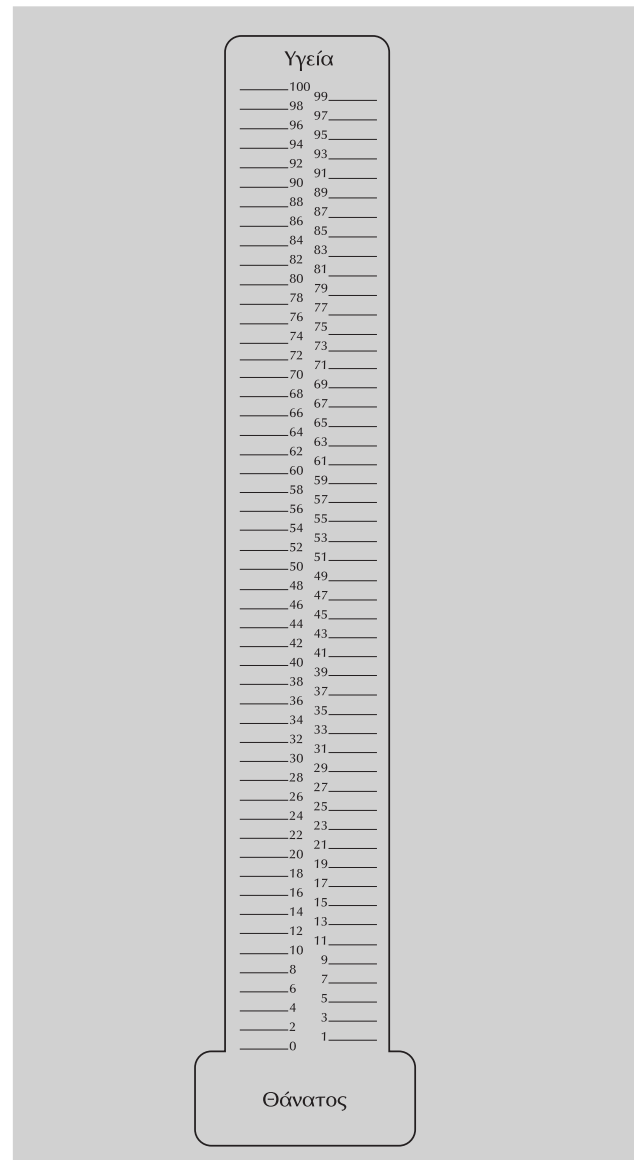
2.3. Κλίμακες διαβάθμισης (rating scales).

Οπτικό ανάλογο (visual analog)

Η κλίμακα οπτικού αναλόγου (ΚΟΑ) χρησιμοποιείται ευρέως για τη μέτρηση προτιμήσεων αναφορικά με τις καταστάσεις υγείας. Στην πλήρη της μορφή (απλούστερη είναι μία απλή γραμμή σε μια λευκή σελίδα, στην οποία ζητείται από το άτομο να τοποθετήσει την περισσότερο προτιμώμενη κατάσταση υγείας στο ένα άκρο και την ελάχιστη προτιμώμενη στο άλλο άκρο), αποτελείται από διαβαθμισμένη κλίμακα σε μορφή θερμόμετρου, με ακραίες διαβαθμίσεις 0 (θάνατος) και 100 (πλήρης υγεία) και διαιρεμένη σε 100 διαιρέσεις (εικ. 4). Από το άτομο ζητείται να φανταστεί ότι αυτό το θερμόμετρο αντιπροσωπεύει τα αισθήματά του για διάφορες καταστάσεις υγείας. Στη συνέχεια, του ζητείται να σημειώσει στην κλίμακα το σημείο (T) που εκφράζει το πώς αισθάνεται, πώς αξιολογεί την τρέχουσα κατάσταση της υγείας του (τις τελευταίες 4 εβδομάδες). Η χρησιμότητα της τρέχουσας κατάστασης της υγείας του ατόμου υπολογίζεται, διαιρώντας την απόσταση του σημείου T από το 0 με την απόσταση από το 0-100.⁹ Π.χ., αν το σημείο T της τρέχουσας κατάστασης υγείας του ατόμου είναι 40, τότε η χρησιμότητα (αξία) της τρέχουσας κατάστασης υγείας γι' αυτό το άτομο είναι 40/100.

3. ΘΕΩΡΙΑ ΤΗΣ ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΗΣ ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑΣ (EXPECTED UTILITY THEORY)

Οι κλινικές αποφάσεις, που λαμβάνονται σε συνθήκες αβεβαιότητας, δεν βασίζονται μόνο σε πιθανότητες,



Εικόνα 4. Κλίμακα οπτικού αναλόγου.

αλλά και στη γνώση των συνεπειών (εκβάσεις) που θα έχει η λήψη της απόφασης. Η ποσοτική έκφραση και η μέτρηση των προτιμήσεων που έχει ένα άτομο για συγκεκριμένες εκβάσεις μιας απόφασης συνιστά τη *χρησιμότητα*. Με άλλα λόγια, η χρησιμότητα αποτελεί το μέτρο της προτίμησης ή της προσδοκίας των εκβάσεων (προσδοκώμενη χρησιμότητα).²²

Σε γενικές γραμμές, η θεωρία της προσδοκώμενης χρησιμότητας²³ αναφέρεται στη μέτρηση και την αναπαράσταση των προτιμήσεων, με μέτρο μέτρησης τη χρησιμότητα, ενώ βασίζεται σε αξιώματα, τα οποία ορίζουν τις αρχές στις οποίες υπακούει η έλλογη λήψη αποφάσεων (εργαλειακή λογικότητα).

3.1. Η έννοια της εργαλειακής λογικότητας (instrumental rationality)

Η έννοια της εργαλειακής (instrumental) λογικότητας (Ο Γέμτος^{24*} αποδίδει τον όρο instrumental ως οργανιστικό) ταυτίζεται με την ικανότητα να επιλέγονται ενέργειες (δράσεις), οι οποίες ικανοποιούν τους αντικειμενικούς στόχους ενός ατόμου. Ο David Hume, πρώτος στους νεότερους χρόνους, επιχειρηματολογεί ότι τα «πάθη, επιθυμίες» αποτελούν το κίνητρο δράσης των ανθρώπων και ο «λόγος» (η λογική) αποτελεί τον «υπέρβη» τους (εργαλείο). Ο λόγος, απλώς, οδηγεί τις ενέργειες, επιλέγοντας τον καλύτερο τρόπο για την ικανοποίηση αυτών των παθών.²⁵

Στη νεότερη εκδοχή της, η έννοια του πάθους έχει αντικατασταθεί από την έννοια των προτιμήσεων ενός ατόμου, ορίζοντας ότι οι προτιμήσεις αυτές πρέπει να είναι συνεπείς, προκειμένου να συμμορφώνονται με τη θεωρία της εργαλειακής λογικότητας. Όταν οι διάφορες επιθυμίες («πάθη» κατά τον Hume) ικανοποιούνται, αποδίδουν κάτι κοινό, το οποίο αποκαλείται χρησιμότητα. Έτσι, κάθε δράση (με στόχο την ικανοποίηση επιθυμίας) αποδίδει ευχαρίστηση, της οποίας το νόμισμα είναι η μονάδα χρησιμότητας (util). Το «λογικό» άτομο μπορεί να αποφασίσει ποια δράση ικανοποιεί καλύτερα τις επιθυμίες του, αναζητώντας αυτήν η οποία έχει τη μέγιστη «χρησιμότητα».²⁵

Ωστόσο, στην πράξη, οι άνθρωποι συχνά παραβιάζουν τους κανόνες που θέτει η θεωρία, συμπεριφερόμενοι παρά-λογα.^{26,27} Η θεωρία μπορεί να είναι λογική, ενώ τα άτομα να μη λειτουργούν λογικά.

Παράδειγμα: Υποθέστε ότι παίζετε ρωσική ρουλέτα με περίστροφο, στο οποίο οι 4 από τις 6 θαλάμες περιέχουν μία βολίδα η καθεμιά. Τι ποσό χρημάτων θα πληρώνατε, προκειμένου να αφαιρεθεί μία βολίδα; Τώρα, εξετάστε την περίπτωση, το περίστροφο να φέρει μόνο μία βολίδα. Σε αυτή την περίπτωση, τι ποσό θα πληρώνατε για να αφαιρεθεί η συγκεκριμένη βολίδα;

Οι περισσότεροι άνθρωποι θα πλήρωναν περισσότερο για να αφαιρεθεί η μοναδική βολίδα από ό,τι μία βολίδα από τις 4. Εντούτοις, η θεωρία της προσδοκώμενης χρησιμότητας υπαγορεύει ότι στη δεύτερη, πιο ευνοϊκή περίπτωση, θα έπρεπε κάποιος να πληρώσει λιγότερα (πληρώνοντας περισσότερο αποκλείει βέβαια τον κίνδυνο να πεθάνει και αυτό είναι λογικό, αλλά δεν είναι μέρος του παιγνίου). Το παράλογο είναι να παίζει κάποιος τέτοια παιγνίδια! Στο μέτρο, όμως, που αποδέχεται ένα τέτοιο παίγνιο, η σωστή απόφαση είναι αυτή που προβλέπει η θεωρία της προσδοκώμενης χρησιμότητας.

Ο λόγος για παρόμοια συμπεριφορά, η οποία παραβιάζει τους κανόνες της προσδοκώμενης χρησιμότητας, είναι ότι οι άνθρωποι, συνήθως, δεν βαθμολογούν τις πιθανότητες γραμμικά. Για παράδειγμα, φαίνεται να αξιοδοτούν μια μείωση του κινδύνου από 17% στο 0% υψηλότερα από ό,τι μια μείωση από το 67% στο 50%²⁸ (σημειώστε ότι η διαφορά είναι η ίδια).

Η προέλευση της θεωρίας της προσδοκώμενης χρησιμότητας χρονολογείται από το 18ο αιώνα και προκύπτει από τις προτεινόμενες λύσεις του παραδόξου του Saint Petersburg:

Θεωρήστε ένα τυχερό παίγνιο, κατά το οποίο από τις n εκβάσεις μόνο μία θα εμφανιστεί. Έστω, όλες οι δυνατές εκβάσεις A_1, A_2, A_3, \dots . Αν αξίζουν η καθεμιά a_1, a_2, a_3, \dots αν, αντιστοίχως. Έστω, επίσης, ότι οι αντίστοιχες πιθανότητες εμφάνισης αυτών των εκβάσεων είναι p_1, p_2, p_3, \dots .

Ποιο είναι το αποδεκτό τίμημα για να συμμετάσχει κάποιος σε αυτό το παιχνίδι;

Η προσδοκώμενη χρηματική αξία είναι:

$$ΠΑ = a_1p_1 + a_2p_2 + a_3p_3 \dots + a_n p_n$$

Δηλαδή, η εύλογη προσδοκώμενη τιμή γι' αυτό το παίγνιο είναι η ΠΑ.

Εντούτοις, το φημισμένο παράδοξο St. Petersburg, καταγραφέν από τον Nicholas Bernoulli,* αφήνει μεγάλη αμφιβολία σχετικά με το κατά πόσο, για τους περισσότερους ανθρώπους, η προσδοκώμενη χρηματική αξία αποτελεί και την «εύλογη τιμή».⁵

Το παράδοξο St. Petersburg έχει ως εξής: Ένα «σωστό: fair» νόμισμα, που προσδιορίζεται από την ιδιότητα ότι η πιθανότητα εμφάνισης «κορώνα» είναι $\frac{1}{2}$, «στρίβεται» μέχρις ότου εμφανιστεί η πρώτη «κορώνα». Αν η κορώνα εμφανιστεί για πρώτη φορά στη ρίψη n , ο παί-

* Ο καθηγητής Γέμτος, στο έργο του «Μεθοδολογία των κοινωνικών επιστημών. Μεταθεωρία και ιδεολογική κριτική των επιστημών του ανθρώπου» Εκδόσεις Παπαζήση, 1987:287, αναφέρει: «8.1. Κριτική της οργανιστικής θεώρησης (ιστρομενταλισμού). Εκτός από την αμφισβητούμενη ορθότητα της λέξης “οργανιστικός” (οργανικός θεωρείται ο αναφερόμενος στο όργανο, όχι οργανιστικός), θεωρούμε ότι η απόδοση του όρου ως εργαλειακός είναι ακριβέστερη, δεδομένου ότι ο όρος εργαλείο είναι περισσότερο εξειδικευμένος από το γενικότερο όρο όργανο, ο οποίος συμπεριλαμβάνει την έννοια εργαλείο, αλλά, επίσης, και άλλες έννοιες, όπως του μουσικού οργάνου, του οργάνου του σώματος, του αστυνομικού οργάνου κ.λπ.» Άλλωστε, ο ίδιος συγγραφέας, στην ίδια σελίδα του βιβλίου του, γράφει: «Για την οργανιστική θεώρηση, οι επιστημονικοί νόμοι είναι ένα είδος εργαλείων ...».

* Ο Nicholas Bernoulli ήταν εξάδελφος του Daniel Bernoulli, από τον οποίο και προέρχεται η θεωρία της προσδοκώμενης χρησιμότητας.

κτης εισπράττει 2^v . Δεδομένου ότι η πιθανότητα να εμφανιστεί κορώνα στη ν-ρίψη είναι $1/2^v$, η προσδοκώμενη αξία αυτού του παιγνίου είναι:

$$\begin{aligned} \text{ΠΑ} &= 2 \cdot 1/2 + 4 \cdot 1/4 + 8 \cdot 1/8 + \dots + v \cdot 1/v = 1 + 1 + 1 + \dots + 1 = \infty \\ \sum_{i=1}^{\infty} 1/2^v \cdot 2^v &= (1/2^1) \cdot 2^1 + (1/2^2) \cdot 2^2 + (1/2^3) \cdot 2^3 + \dots = \\ &= 1 + 1 + 1 + \dots = \infty \end{aligned}$$

Αν και η αναμενόμενη απόδοση είναι το άπειρο, προφανώς κανένας λογικός παίκτης δεν θα πλήρωνε ένα άπειρο ποσό χρημάτων για να παίξει αυτό το παιχνίδι. Ο Daniel Bernoulli, προς επίλυση του παραδόξου, διατύπωσε την αρχή της φθίνουσας οριακής χρησιμότητας, που έχει ως εξής:

Η χρησιμότητα (U) που προσδιορίζουν οι άνθρωποι στον πλούτο U_w (ή την ικανοποίησή τους από προσδοκώμενες εκβάσεις) δεν σχετίζεται γραμμικά με τον πλούτο (w), αλλά αυξάνεται, κατά φθίνουσα τιμή.

$$U(Y) > 0 \text{ και } U'(Y) < 0$$

Δηλαδή, η χρησιμότητα $U'(Y)$ ποσού Y τη δεύτερη, π.χ., φορά που κερδίζεται, είναι κλάσμα της χρησιμότητας του ίδιου ποσού $U(Y)$, κατά την πρώτη φορά που κερδήθηκε. Τώρα, η προσδοκώμενη χρησιμότητα $E(U)$ είναι συγκεκριμένη (και όχι το άπειρο) με βάση την αρχή της φθίνουσας οριακής χρησιμότητας:

$$\begin{aligned} E(U) &= \sum_{i=1}^{\infty} (1/2^v \cdot 2^v) \cdot U(2^v) \\ &< (1/2^1) \cdot 2^1 \cdot U(2^1) + (1/2^2) \cdot 2^2 \cdot U(2^2) + \\ & (1/2^3) \cdot 2^3 \cdot U(2^3) + \dots \leq \infty \end{aligned}$$

Έτσι, η δημιουργία μιας προσωπικής συνάρτησης χρησιμότητας απεικονίζει όχι μόνο το πώς αισθάνεται το άτομο αυτό σχετικά με τις εναλλακτικές επιλογές γενικά, αλλά –και κυρίως– το πώς αξιοδοτεί την πραγματική κατάσταση, στην οποία βρίσκεται.

Συντομογραφικά, κατά την εφαρμογή του προτύπου της προσδοκώμενης χρησιμότητας σε κλινικές επιλογές, ισχύουν οι κάτωθι παραδοχές:

Ο άρρωστος διαθέτει συνάρτηση χρησιμότητας, η οποία ορίζεται επί του αποθέματος υγείας που έχει $U(H)$. Το απόθεμα υγείας του ασθενούς είναι ο εναπομένον χρόνος ζωής, όπως αυτός μετράται με τα ποιοτικά διορθωμένα έτη ζωής (QALYs: quality-adjusted life years).

Έστω H_0 το απόθεμα υγείας ενός ασθενούς, όπως προσδιορίζεται από την πρόγνωση της νόσου από την οποία πάσχει. Έστω ότι η τριάδα (p_i , H_{xi} , H_{yi}) ορίζει τη θεραπεία i (τα H_{xi} και H_{yi} είναι τελικά αποθέματα υγείας, που αποτελούν συναρτήσεις του αρχικού αποθέματος υγείας H_0). P_i είναι η πιθανότητα ότι η θεραπεία i θα είναι επιτυχής ($1-p_i$ είναι η αντίστοιχη πιθανότητα, η

θεραπεία i να μην είναι επιτυχής), το H_{xi} εκφράζει το επίπεδο του αποθέματος υγείας που προκύπτει από την επιτυχή θεραπεία i και το H_{yi} εκφράζει το επίπεδο αποθέματος υγείας που προκύπτει από την ανεπιτυχή θεραπεία.

Η προσδοκώμενη χρησιμότητα της θεραπείας είναι:

$$E(U_i) = p_i \cdot U(H_{xi}) + (1-p_i) \cdot U(H_{yi})$$

Ο ασθενής, στην περίπτωση αυτή, θα επιλέξει να υποβληθεί στη θεραπεία i , μόνον όταν η $E(U_i)$ είναι μεγαλύτερη από τη χρησιμότητα που προσδιορίζει στην τρέχουσα κατάσταση υγείας του: $U(H_0)$.

Στο πλαίσιο της θεωρίας της προσδοκώμενης χρησιμότητας μπορεί να εκτιμηθούν οι προτιμήσεις του ασθενούς σε κατάσταση αβεβαιότητας, που σχετίζεται με μια παρέμβαση. Η περίπτωση αυτή ορίζεται ως αποδοχή κινδύνου (εικ. 5).

- Άρρωστοι που αποστρέφονται τον κίνδυνο είναι απρόθυμοι να αποδεχθούν οποιαδήποτε θεραπεία, η οποία θα αποφέρει προσδοκώμενο απόθεμα υγείας ίσο ή μικρότερο του τρέχοντος αποθέματος υγείας. Τα άτομα αυτά αποδέχονται θεραπεία i , μόνον όταν:

$$p_i \cdot H_{xi} + (1-p_i) \cdot H_{yi} > H_0$$

Ως εκ τούτου, η συνάρτηση χρησιμότητας γι' αυτούς τους ασθενείς έχει κυρτή μορφή, που εκφράζει τη φθίνουσα αύξηση της χρησιμότητας της υγείας.

- Αντιθέτως, ασθενείς με ροπή προς τον κίνδυνο είναι πρόθυμοι να δεχθούν θεραπεία, όταν η χρησιμότητα της θεραπείας $E(U_i)$ είναι μικρότερη ή ίση από τη χρησιμότητα που προσδιορίζεται στην τρέχουσα κατάσταση υγείας τους.

$$p_i \cdot H_{xi} + (1-p_i) \cdot H_{yi} \leq H_0$$

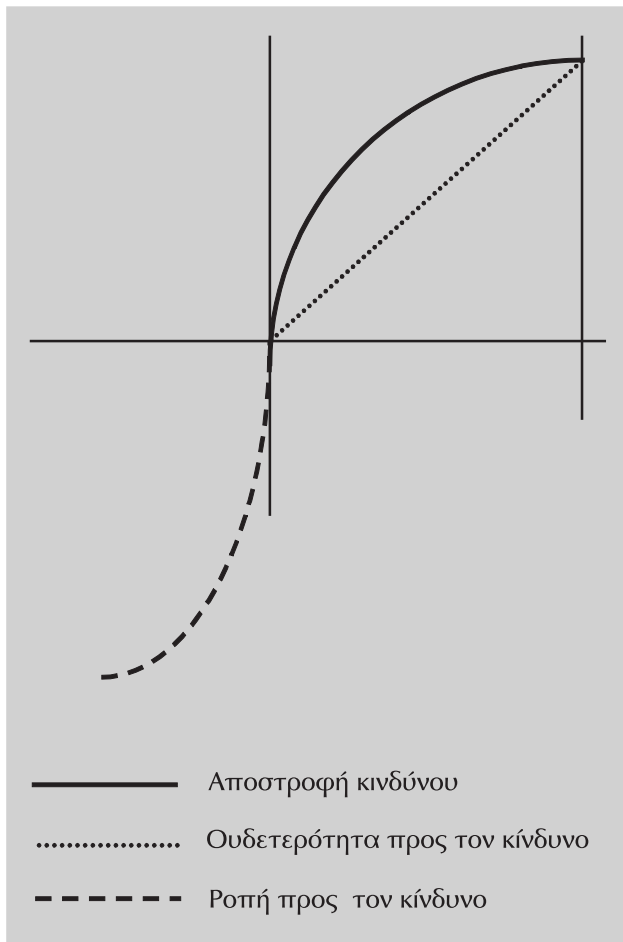
Ως εκ τούτου, η συνάρτηση χρησιμότητας γι' αυτούς τους ασθενείς έχει κοίλη μορφή, που εκφράζει τη φθίνουσα μείωση της χρησιμότητας της υγείας.

3.2. Η αξιωματική θεμελίωση της θεωρίας της προσδοκώμενης χρησιμότητας

Η θεωρία της προσδοκώμενης χρησιμότητας βασίζεται σε τέσσερα αξιώματα,^{29,30} τα οποία και προσδιορίζουν τους κανόνες της λογικής επιλογής:

Υποθέστε ότι ο αποφασίζων πρέπει να επιλέξει μεταξύ διαφορετικών εναλλακτικών δράσεων X_1, X_2, \dots, X_n .

Η σχέση που περιγράφει τις προτιμήσεις, οι οποίες και αποτελούν το πληροφοριακό υλικό για τη δεδομένη



Εικόνα 5. Καμπύλη S: Αποστροφή, ουδετερότητα, ροπή προς τον κίνδυνο.

επιλογή, είναι: $X_1 \geq X_2$ και σημαίνει ότι το X_1 προτιμάται του X_2 ($X_1 > X_2$) ή ότι ο αποφασίζων είναι αδιάφορος μεταξύ αυτών ($X_1 = X_2$).

Ένα άτομο θεωρείται ότι κάνει λογική επιλογή βασισμένη στην *εργαλειακή* έννοια της λογικότητας, όταν οι προτιμήσεις του ικανοποιούν τα ακόλουθα αξιώματα:

- Το αξίωμα της ανακλαστικότητας υπαγορεύει ότι, για οποιοδήποτε X_i , όπου $X_i \geq X_j$ προτιμάται το X_i .
- Το αξίωμα της πληρότητας ορίζει ότι, για οποιαδήποτε X_i, X_j , είτε το $X_i \geq X_j$ είτε το $X_i \leq X_j$.
- Το αξίωμα της μεταβατικότητας ορίζει ότι, για οποιοδήποτε X_i, X_j, X_k , αν $X_i \geq X_j$ και $X_j \geq X_k$, τότε $X_i \geq X_k$.
- Το αξίωμα της συνέχειας ορίζει ότι, για οποιοδήποτε X_i, X_j, X_k , αν $X_i > X_j > X_k$, τότε πρέπει να υφίσταται μια «σύνθεση» του X_i και X_k , έστω Y , η οποία (Y) παρέχει το ίδιο μέγεθος χρησιμότητας με το X_j . Δηλαδή, το $Y = X_j$ και, κατά συνέπεια, ο αποφασίζων είναι αδιάφορος μεταξύ αυτών.

Το αξίωμα της συνέχειας, κατά την πιθανολογική του έκφραση, έχει ως εξής: Έστω ότι το Y είναι τυχερό παίγνιο, με εκβάσεις X_i με πιθανότητα p ($0 < p < 1$) και X_j με πιθανότητα $1-p$. Τότε, κατά το αξίωμα της συνέχειας, υπάρχει μία πιθανότητα p (έστω 0,25) τέτοια, που το παίγνιο (δηλαδή η εναλλακτική επιλογή Y) αξιοδοτείται από τον αποφασίζοντα ακριβώς με την ίδια τιμή, όπως το X_j .

Όταν τα αξιώματα 1, 2 και 3 ικανοποιούνται, τότε το άτομο έχει μια καλώς ορισμένη ιεράρχηση προτιμήσεων. Όταν ικανοποιείται και το αξίωμα 4, τότε η ιεράρχηση των προτιμήσεων μπορεί να εκφραστεί ως συνάρτηση χρησιμότητας. Η συνάρτηση χρησιμότητας εκφραζόμενη ως:

$$U(X_i)$$

εκφράζει την προσδοκία ή διαβαθμισμένη προτίμηση X_i του ατόμου, σε ένα μοναδικό επίπεδο χρησιμότητας, το οποίο εκφράζεται σε μονάδες χρησιμότητας (MX: utils). Οι μονάδες χρησιμότητας μπορούν να εκφραστούν αριθμητικά. Η χρησιμότητα δεν είναι τίποτα περισσότερο από τη διαβαθμισμένη ιεράρχηση των προτιμήσεων ενός ατόμου.³⁰

Τα άτομα που έχουν προτιμήσεις μεταξύ διαφόρων «πραγμάτων» θεωρούνται λογικά, επειδή επιλέγουν δράσεις ή προβαίνουν σε ενέργειες, οι οποίες θα ικανοποιήσουν, κατά το μέγιστο τρόπο, αυτές τις προτιμήσεις. Αυτή η θέση τοποθετεί τη λογικότητα στο πλαίσιο μέσων-στόχων, με σκοπό την επιλογή των πλέον πρόσφορων μέσων για την επίτευξη συγκεκριμένων στόχων.²⁹

4. ΘΕΩΡΙΑ ΤΗΣ ΠΡΟΒΟΛΙΚΗΣ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ* (PROSPECT THEORY)

Οι Tversky και Kahneman,²⁷ το 1979, εισήγαγαν αυτή τη θεωρία, ως περιγραφική θεωρία, δηλαδή ως θεωρία του πώς λαμβάνονται αποφάσεις στην πράξη (όχι πώς πρέπει να λαμβάνονται), σε συνθήκες αβεβαιότητας. Η θεωρία αντανakλά ακριβέστερα τον τρόπο με τον οποίο λαμβάνονται αποφάσεις από άτομα στην πράξη, βασίζεται σε συνεπή αξιώματα και –το σημαντικότερο– παρέχει τη δυνατότητα αριθμητικής μετατροπής των πιθανοτήτων σε «βάρη αποφάσεων» (decision weights).

Σύμφωνα με τη θεωρία της προβολικής ανίχνευσης, οι άνθρωποι, όταν λαμβάνουν αποφάσεις υπό κίνδυνο (σε συνθήκες αβεβαιότητας), αξιοδοτούν ένα βέβαιο κέρδος υψηλότερα από ό,τι ένα πιθανό κέρδος με ίση ή

* Τον όρο «προβολική ανίχνευση» πρότεινε ο καθηγητής στο 8ο Πανεπιστήμιο του Παρισιού, Γιάννης Καλιόρης.

μεγαλύτερη αξία. Το αντίθετο συμβαίνει σε περίπτωση απωλειών (ζημίας).³¹ Τα κέρδη και οι ζημίες αξιολογούνται *συγκριτικά* προς ένα υποκειμενικό επίπεδο αναφοράς (το οποίο, στην περίπτωση της κλινικής Ιατρικής, εκφράζει την τρέχουσα κατάσταση υγείας του ατόμου).

Η συνάρτηση που συσχετίζει την υποκειμενική αξιολόγηση (αξία) με τα κέρδη και τις ζημίες έχει σχήμα καμπύλης S, της οποίας το τμήμα που αντιπροσωπεύει τα κέρδη είναι κυρτό, ενώ το τμήμα που αντιπροσωπεύει τις ζημίες είναι κοίλο και η κλίση του τμήματος αυτού της καμπύλης είναι πιο οξεία από την αντίστοιχη κλίση του κυρτού τμήματος της καμπύλης για τα κέρδη.^{32,33} Το γεγονός αυτό εκφράζει τη διαπίστωση ότι η δυσανεμία που συνοδεύει την απώλεια (ζημία) είναι μεγαλύτερη από την ευχαρίστηση που προκαλεί το ίδιο ποσό κέρδους (εικ. 6).

Παράλληλα, αντικατέστησαν την πιθανότητα ως μέτρο βάρους των προτιμήσεων με την έννοια του βάρους απόφασης (decision weight). Δηλαδή, αντί, όπως συμβαίνει στη θεωρία της προσδοκώμενης χρησιμότητας, οι εκβάσεις να σταθμίζονται με σταθμά την πιθανότητα εμφάνισής τους, στη ΘΠΑ η στάθμιση γίνεται με μια μετασχηματισμένη πιθανότητα p , που καλείται βάρος απόφασης (decision weight),³⁴ και η οποία δίνεται από την εξίσωση:

$$W(p) = (p^\gamma)/(p^\gamma + (1-p)^\gamma)^{1/\gamma}$$

για τιμές γ 0-1 ($0 \leq \gamma \leq 1$).

Ο λόγος της χρήσης σταθμών απόφασης αντί της πιθανότητας, βασίζεται στη διαπίστωση των Kahneman και Tversky ότι οι άνθρωποι έχουν την τάση να υπερεκτιμούν την αξία μικρών πιθανοτήτων.

Παράδειγμα: Επιλέξτε μεταξύ:

- A. Να κερδίσετε € 5000, με πιθανότητα 0,001 (1‰)
- B. Σίγουρο κέρδος € 5.

Περίπου το 75% των ερωτηθέντων επέλεξαν το A, ενώ η προσδοκώμενη αξία του A ($EV(A) = 0,001 \cdot 5000 = 5$) είναι η ίδια με την προσδοκώμενη αξία των βέβαιων € 5 ($EV(B) = 1 \cdot 5$).

Παράδειγμα: Επιλέξτε μεταξύ

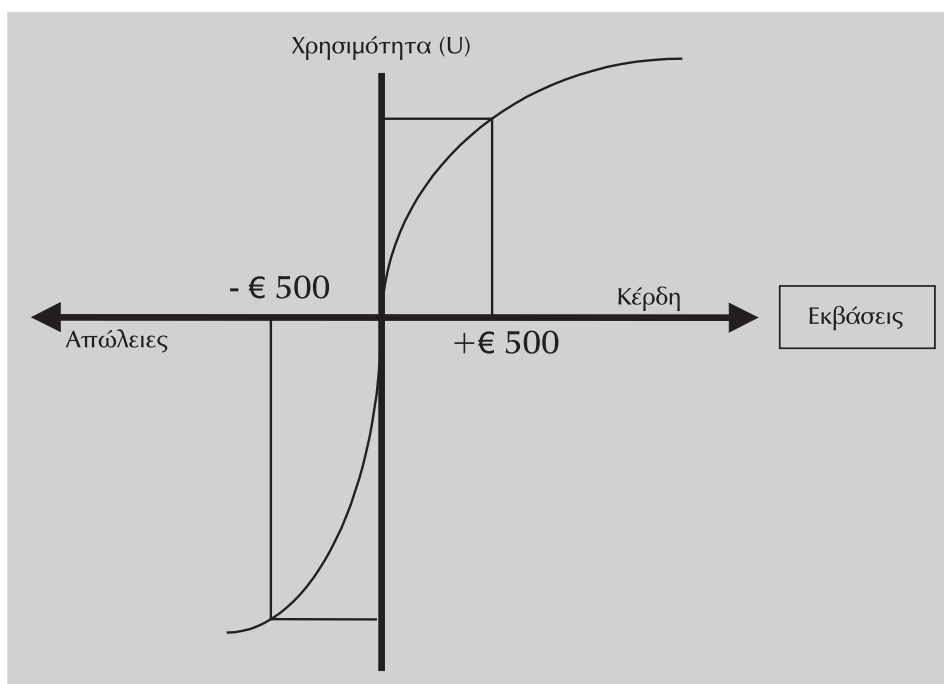
- Γ. Να χάσετε € 5000, με πιθανότητα 0,001 (1‰)
- Δ. Σίγουρη απώλεια € 5.

80% των ερωτηθέντων προτίμησαν τη σίγουρη απώλεια των € 5, ενώ η προσδοκώμενη αξία και των δύο επιλογών είναι η ίδια.

Η αξιολόγηση των προτιμήσεων, με σταθμά απόφασης, λαμβάνει μέριμνα παρόμοιων προβλημάτων.

Σύμφωνα με τη θεωρία της προβολικότητας, η στάση έναντι του κινδύνου προτυποποιείται βάσει δύο εννοιών.³⁵⁻³⁷

- Της συνάρτησης χρησιμότητας (εκφράζει την ευαισθησία έναντι των εκβάσεων)
- Της σταθμισμένης απόφασης (εκφράζει την ευαισθησία έναντι της τύχης).



Εικόνα 6. Η χρησιμότητα κερδών και ζημιών. Παρατηρήστε ότι το ίδιο ποσό, ως ζημία, αξιοδοτείται υψηλότερα (αρνητικά) από το αντίστοιχο ποσό ως κέρδος.

Δηλαδή, όταν οι εκβάσεις δεν είναι βέβαιες αλλά εμφανίζονται με γνωστές πιθανότητες, οι άνθρωποι μετατρέπουν αυτές της πιθανότητες σε σταθμά (βάρη) απόφασης.

Έστω ότι καλείσθε να προσδιορίσετε αξίες (π.χ. να μετρήσετε τη σχετιζόμενη με την κατάσταση υγείας ποιότητα ζωής) σε καθεμιά από τις τρεις καταστάσεις υγείας:

- Α (πλήρης κινητικότητα)
- Β (κινητικότητα με τη βοήθεια μηχανικού μέσου)
- Γ (καθήλωση στο κρεβάτι).

Σε κάθε κατάσταση υγείας χρειάζεται να προσδιοριστούν αριθμητικές τιμές, οι οποίες αντανακλούν, με ακρίβεια, την ποιότητα ζωής στη δεδομένη κατάσταση υγείας. Καταστάσεις υγείας ποιοτικά καλύτερες, προφανώς, έχουν μεγαλύτερη αξία. Έστω, λοιπόν, ότι η αξία των καταστάσεων υγείας από τη χειρότερη προς την καλύτερη είναι $\Gamma < B < A$.

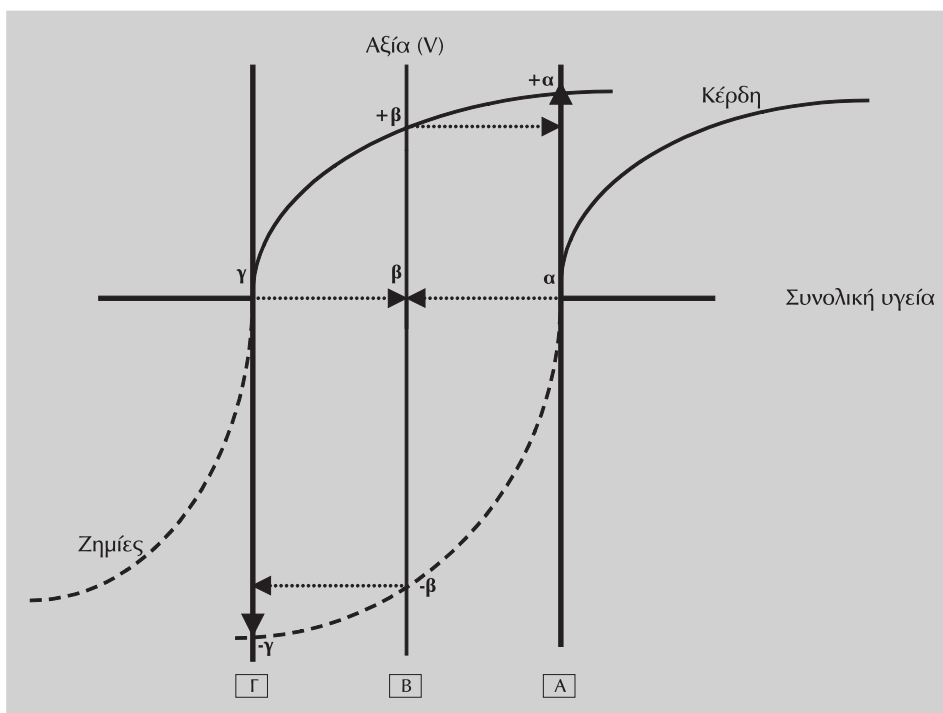
Το πρόβλημα που παραμένει τώρα, μετά την ποιοτική ιεράρχηση (αξιολόγηση) των τριών καταστάσεων, είναι η ποσοτική έκφραση των διαφορών μεταξύ των καταστάσεων Α, Β, Γ. Είναι, π.χ., η διαφορά μεταξύ Γ και Β ίδια με αυτή μεταξύ Β και Α; και αν δεν είναι, ποια είναι μεγαλύτερη;³⁸ Η μονολεκτική απάντηση σε αυτό το ερώτημα «εξαρτάται από την προοπτική σας».

Για κάθε άτομο υφίσταται μια αρχική κατάσταση για αξιολόγηση, το καλούμενο *επίπεδο* (ή *σημείο*) αναφο-

ράς, που αντιπροσωπεύει την αξία που το άτομο αυτό προσδιορίζει στην τρέχουσα (παρούσα) κατάσταση υγείας. Μεταβολές στην κατάσταση υγείας αξιολογούνται όχι απολύτως, αλλά *συγκριτικά* ως προς το κατά πόσο αποτελούν αυξήσεις ή μειώσεις σε σχέση με το σημείο αναφοράς. Οι σχετικές αυξήσεις (βελτιώσεις) καλούνται «κέρδη» και οι σχετικές μειώσεις (επιδεινώσεις) καλούνται «ζημίες». Ως σημείο αναφοράς στη σχετιζόμενη με την υγεία ποιότητα ζωής μπορεί να ληφθεί η τρέχουσα κατάσταση υγείας του ατόμου (ή η κατάσταση υγείας που το άτομο νομίζει ότι βρίσκεται ή αισθάνεται ότι δικαιούται).

Η αξιοδοτική συνάρτηση (συνάρτηση αξίας), σύμφωνα με τη θεωρία της προσδοκίας, εκφράζεται με καμπύλη σχήματος S (εικ. 7), στην οποία το επίπεδο αναφοράς βρίσκεται στο σημείο όπου αλλάζει η κλίση της καμπύλης. Ο οριζόντιος άξονας αντιπροσωπεύει τη «συνολική υγεία» (που εκφράζει την προσέγγιση της κατάστασης υγείας του ατόμου, όπως αυτή ορίζεται από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας) και ο κάθετος άξονας εκφράζει την υποκειμενική αξία (V). Η καμπύλη της συνάρτησης στη ΘΠΑ παρουσιάζει τρία κύρια χαρακτηριστικά:^{38,39}

- Κάθε τμήμα της καμπύλης προς τα δεξιά του σημείου αναφοράς είναι κυρτό. Το συμπέρασμα που προκύπτει είναι ότι η παρατηρούμενη αρχική βελτίωση στην κατάσταση υγείας του ατόμου προσλαμβάνεται ως



Εικόνα 7. Συνάρτηση χρησιμότητας. Κέρδη: κυρτό μέρος της καμπύλης. Ζημίες: κοίλο μέρος της καμπύλης. γ, β, α: σημεία αναφοράς. Οριζόντιος άξονας: συνολική υγεία. Κάθετος άξονας: αξία.

εξαιρετικά σημαντική. Η διαφορά $V(+\beta)-V(\gamma)$ είναι μεγάλη, ενώ επακόλουθες βελτιώσεις είναι λιγότερο σημαντικές. Η διαφορά $V(+\alpha)-V(+\beta)$ είναι μικρή.

$$V(+\beta)-V(\gamma) > V(+\alpha)-V(+\beta)$$

Η κατάσταση που εκφράζεται στο κυρτό μέρος της καμπύλης χαρακτηρίζει άτομα με αποστροφή προς τον κίνδυνο (risk aversion).

- Το προς τα αριστερά του σημείου αναφοράς τμήμα της καμπύλης είναι κοίλο. Εδώ, η αρχική επιδείνωση προσλαμβάνεται από το άτομο ως εξαιρετικά σημαντική. Η διαφορά $V(\alpha)-V(-\beta)$ είναι μεγάλη, ενώ η επιδείνωση, στη συνέχεια, αξιοδοτείται ως λιγότερο σημαντική. Η διαφορά $V(-\beta)-V(-\gamma)$ είναι μικρότερη.

$$V(\alpha)-V(-\beta) > V(-\beta)-V(-\gamma) >$$

Το κοίλο μέρος της καμπύλης χαρακτηρίζει τα άτομα ως έχοντα ροπή προς τον κίνδυνο (risk seeking).

- Η κλίση της καμπύλης είναι περισσότερο απότομη στα αριστερά του σημείου αναφοράς, από ό,τι προς τα δεξιά. Σε αυτό το σημείο είναι προφανές ότι η δυσaréσκεια από απώλεια είναι μεγαλύτερη σε σύγκριση με την ικανοποίηση από το κέρδος ίσου μεγέθους. Η μετάβαση από επίπεδο κατάστασης υγείας Α στο επίπεδο Β, που σημαίνει επιδείνωση, εισπράττεται από τον ασθενή ως προκαλούσα μεγαλύτερη δυσaréσκεια από ό,τι ισόποση μετάβαση από επίπεδο κατάστασης υγείας Β σε επίπεδο Α.

Η διαφορά $V(\alpha)-V(-\beta)$, που εκφράζει την επιδείνωση, είναι μεγαλύτερη από τη διαφορά $V(\alpha)-V(\beta)$, που εκφράζει αντίστοιχη βελτίωση.

Επιστρέφουμε στο ερώτημα ποια διαφορά είναι μεγαλύτερη, η διαφορά μεταξύ Γ και Β ($\Gamma-B$) ή η διαφορά μεταξύ Β και Α ($B-A$); Ανατρέχοντας στην εικόνα 8, και εξετάζοντάς την προσεκτικά, διαπιστώνεται ότι αυτό εξαρτάται από το σημείο αναφοράς.

- Για άτομα που είναι καθηλωμένα στο κρεβάτι (Γ) (σημείο αναφοράς Γ, αριστερή καμπύλη), οποιαδήποτε βελτίωση της κατάστασης υγείας εισπράττεται ως κέρδος (κυρτό τμήμα της καμπύλης S) και, ως εκ τούτου, η διαφορά $\Gamma-B$ είναι μεγαλύτερη της διαφοράς $B-A$, λόγω του σχήματος της καμπύλης, που εκφράζει τη διαπίστωση ότι αρχικές βελτιώσεις υγείας αξιοδοτούνται υψηλότερα από τις επόμενες.
- Για άτομα που είναι περιπατητικά (Α) (σημείο αναφοράς Α, δεξιά καμπύλη), οποιαδήποτε επιδείνωση της υγείας τους προσλαμβάνεται ως απώλεια (κοίλο τμήμα της καμπύλης S), ενώ δεν υπάρχει περαιτέρω κέρ-

δος, δεδομένου ότι βρίσκονται στη φυσιολογική κατάσταση υγείας. Έτσι, η διαφορά $B-A$ είναι μεγαλύτερη.

Δηλαδή, η ίδια διαφορά αξιοδοτείται διαφορετικά, ανάλογα με το επίπεδο αναφοράς βάσει του οποίου εξετάζεται και συγκρίνεται, και αυτό είναι λογικό.

4.1. Η επίδραση του χρόνου

Η υγεία δεν αποτελεί μια σταθερή και μόνιμη κατάσταση, αλλά μεταβάλλεται στην πορεία του χρόνου. Αυτό σημαίνει ότι και τα σημεία αναφοράς της προβολικής συνάρτησης μεταβάλλονται με την πάροδο του χρόνου, γεγονός που σημαίνει ότι η στάση ενός ατόμου έναντι της κατάστασης υγείας εξαρτάται από το χρόνο που γίνεται η αξιολόγηση.⁴⁰

Π.χ., σε μελέτη εγκύων γυναικών, από τις οποίες ζητήθηκε να αξιολογήσουν (να βαθμολογήσουν) τη βαρύτητα που είχε γι' αυτές η αποφυγή του πόνου σε σχέση με τη βαρύτητα της αποφυγής αναισθησίας, σε τρεις διαφορετικές χρονικές περιόδους, δηλαδή πριν από τον τοκετό, κατά τον τοκετό και μετά τον τοκετό, οι περισσότερες βαθμολόγησαν ως σημαντικότερη την αποφυγή της αναισθησίας πριν από τον τοκετό και μετά από αυτόν, αλλά κατά τη διάρκεια του τοκετού η βαθμολόγηση ήταν υπέρ της αποφυγής του πόνου.⁴⁰ Αυτό αποτελεί ένα καθαρό παράδειγμα προσωρινής μεταβολής του σημείου αναφοράς και υπογραμμίζει την ευαισθησία της αξιολόγησης των προτιμήσεων από τη χρονική περίοδο που γίνεται η αξιολόγηση.

4.2. Η επίδραση του πλαισίου (τρόπου διατύπωσης)

Ένα άλλο χαρακτηριστικό που επηρεάζει την αξιολόγηση των προτιμήσεων υγείας είναι το πλαίσιο εντός του οποίου (ο τρόπος με τον οποίο) διατυπώνονται οι ερωτήσεις αξιολόγησης. Διατυπώνοντας την ίδια έκβαση κατά τρόπο που να την αντιλαμβάνεται το άτομο ως κέρδος και, αντίστοιχα, κατά τρόπο που να την αντιλαμβάνεται ως ζημία (παράδειγμα ασιατικής γρίπης), το αποτέλεσμα θα είναι να προκύψουν διαφορετικές επιλογές από το άτομο, οι οποίες και εκφράζουν την επίδραση του τρόπου διατύπωσης των εκβάσεων. Η επίδραση αυτή είναι ανάλογη προς την έννοια του μισογεμάτου ή μισοάδειου ποτηριού. Διάφορες μελέτες έχουν δείξει τη μεταβολή του σημείου αναφοράς ανάλογα με το πλαίσιο διατύπωσης.⁴¹⁻⁴³

Παράδειγμα: Αναφέρεται από τους Tversky και Kahneman:²⁷

Πρόβλημα 1. Για την αντιμετώπιση ενδεχόμενης ασυμπίθους ασιατικής γρίπης, από την οποία προβλέπεται ότι θα πεθάνουν 600 άτομα, η κυβέρνηση ενός κράτους εξετάζει τα ακόλουθα εναλλακτικά προγράμματα, με τις ανάλογες συνέπειες:

Πρόγραμμα Α: Θα σωθούν 200 άτομα.

Πρόγραμμα Β: Θα σωθούν 600 άτομα, με πιθανότητα 1/3, και κανένα άτομο δεν θα σωθεί, με πιθανότητα 2/3.

Από αυτούς που απάντησαν στο σχετικό πρόβλημα, 72% προτίμησαν το πρόγραμμα Α και 28% το πρόγραμμα Β.

Πρόβλημα 2. Το πρόβλημα διατυπώθηκε και πάλι, με την ακόλουθη μορφή: Τα εναλλακτικά προγράμματα Γ και Δ, που ακολουθούν, έχουν τις ανάλογες συνέπειες:

Πρόγραμμα Γ: Θα πεθάνουν 400 άτομα.

Πρόγραμμα Δ: Θα πεθάνουν 600 άτομα, με πιθανότητα 2/3, και κανένα άτομο δεν θα πεθάνει, με πιθανότητα 1/3.

Από αυτούς που απάντησαν, 78% προτίμησαν το πρόγραμμα Δ και 22% το πρόγραμμα Γ.

Τα προβλήματα 1 και 2 είναι ισοδύναμα. Στο πρόβλημα 1, και με τα δύο προγράμματα θα σωθούν 200 άτομα (και θα πεθάνουν 400, πράγμα που δεν αναφέρεται ρητά στη διατύπωση), ενώ στο πρόβλημα 2 και με τα

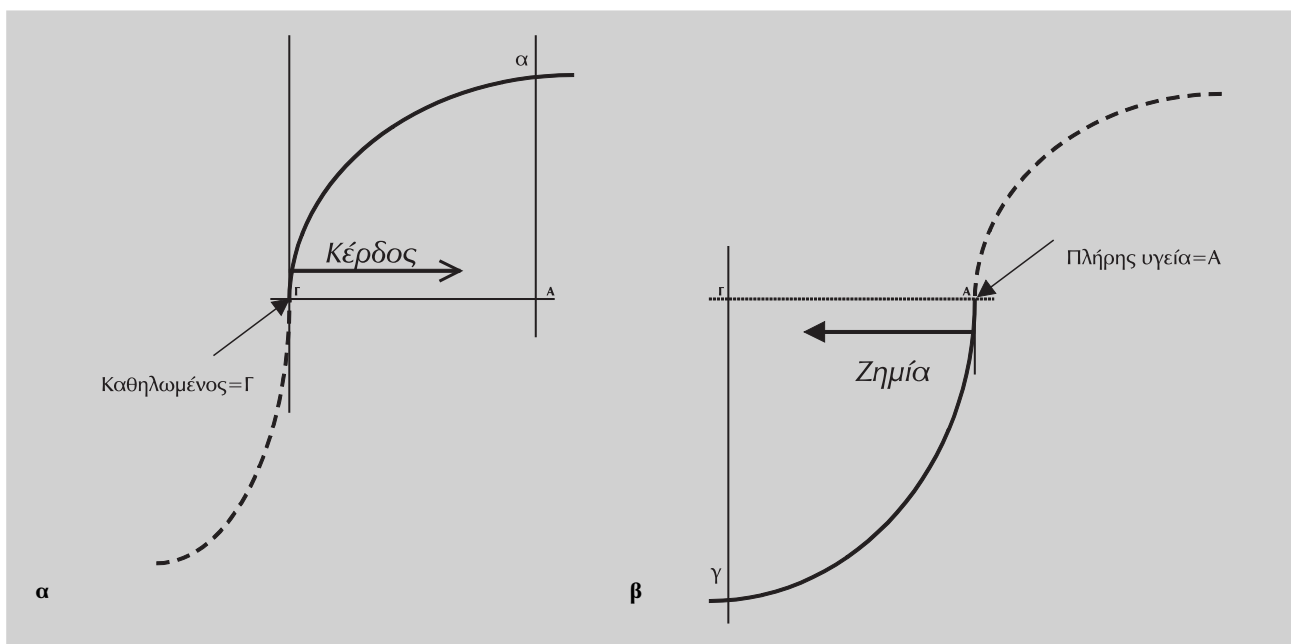
δύο προγράμματα θα πεθάνουν 400 άτομα (και θα σωθούν 200, γεγονός το οποίο, επίσης, δεν αναφέρεται ρητά στη διατύπωση). Ωστόσο, η αλλαγή του πλαισίου εντός του οποίου εξετάζονται οι καταστάσεις (διάσωση στο πρώτο, θάνατος στο δεύτερο) τροποποιούν τις απαντήσεις.

Στο πρόβλημα 1, οι εκβάσεις διατυπώθηκαν ως κέρδος και οι περισσότεροι προτίμησαν το βέβαιο κέρδος (200 άτομα θα σωθούν), έναντι της αβεβαιότητας του προγράμματος Β, που έχει την ίδια έκβαση ($600 \times 1/3 = 200$).

Το φαινόμενο αυτό υποδηλώνει αποστροφή κινδύνου (risk aversion) και αντιστοιχεί προς το κυρτό τμήμα της καμπύλης της αξιακής συνάρτησης στην περιοχή δεξιά του επιπέδου αναφοράς.

Στο πρόβλημα 2, οι εκβάσεις διατυπώθηκαν ως απώλεια (400 άτομα θα πεθάνουν), με αποτέλεσμα μετακίνηση του σημείου αναφοράς τέτοια, ώστε οι δύο όμοιες εκβάσεις να θεωρηθούν ως απώλειες. Εδώ, η συμπεριφορά των περισσότερων (επιλογή προγράμματος Δ) χαρακτηρίζεται ως ροπή προς τον κίνδυνο (risk seeking).

Η θεωρία της προβολικής ανίχνευσης ορίζει τα κέρδη και τις ζημίες σχετικά με το επίπεδο αναφοράς. Αν το σημείο αναφοράς είναι το 0 (εικ. 8α), τότε εκβάσεις >0 αξιολογούνται ως κέρδη. Αν το σημείο αναφοράς μετακινηθεί στο 100, τότε οποιαδήποτε τιμή <100 αξιολογείται ως απώλεια (β).



Εικόνα 8. Η θεωρία της προβολικής ανίχνευσης ορίζει τα κέρδη και τις ζημίες σχετικά με το επίπεδο αναφοράς. Αν το σημείο αναφοράς είναι το 0 (α), τότε εκβάσεις >0 αξιολογούνται ως κέρδη. Αν το σημείο αναφοράς μετακινηθεί στο 100, τότε οποιαδήποτε τιμή <100 αξιολογείται ως απώλεια (β).

μετακινηθεί στο 100, τότε οποιαδήποτε τιμή <100 αξιολογείται ως απώλεια (εικ. 8.β).

4.3. Η επίδραση του χρόνου επιβίωσης

Στα προηγούμενα, η κύρια παράμετρος ως προς την οποία γίνεται η αξιολόγηση αφορά στην παράμετρο της ποιότητας ζωής. Εντούτοις, σε ορισμένες περιπτώσεις αυτό που «μετράει» περισσότερο είναι η διάρκεια ζωής.⁴⁴ Ο ορισμός του σημείου αναφοράς σε αυτές τις περιπτώσεις γίνεται βάσει της «φιλοδοξίας» διάρκειας ζωής (aspiration level of survival). Δηλαδή, θεωρείται ότι κάθε άτομο «φιλοδοξεί» ότι θα ζήσει μέχρι μια ορισμένη ηλικία. Αν ζήσει περισσότερο από αυτή την ηλικία, αυτό θεωρείται κέρδος, ενώ αν πεθάνει νωρίτερα, αυτό καταγράφεται ως ζημία. Η προβολική θεωρία προβλέπει μεταβολή από τη στάση ροπής προς τον κίνδυνο προς την αποστρεφόμενη τον κίνδυνο στάση, καθώς αυξάνει η διάρκεια της ζωής (η καμπύλη S είναι κυρτή για τα κέρδη και κοίλη για τις ζημίες).⁴⁵

5. Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΜΕΤΑΜΕΛΕΙΑΣ (REGRET, CHAGRIN) ΣΤΗΝ ΚΛΙΝΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

Η θεωρία της μεταμέλειας (regret theory)⁴⁶ διατυπώνει τη θέση ότι η λήψη αποφάσεων (και κλινικών αποφάσεων) εμπεριέχει και την επιθυμία από το λαμβάνοντα την απόφαση να αποφύγει δυσάρεστα συναισθήματα, ως αποτέλεσμα μιας απόφασης η οποία αποδεικνύεται (ως προς την έκβασή της) λανθασμένη. Όταν η έκβαση μιας επιλογής μεταξύ εναλλακτικών, η οποία λαμβάνεται σε συνθήκες αβεβαιότητας, καταστεί γνωστή, αυτός που έλαβε την απόφαση, μοιραία (αν και αναδρομικά, εκ των υστέρων πλέον), συγκρίνει την έκβαση της απόφασης την οποία έλαβε με την έκβαση που θα είχε προκύψει, αν είχε ληφθεί η εναλλακτική απόφαση. Η σύγκριση αυτή οδηγεί σε συναισθήματα, είτε μεταμέλειας (αν η άλλη εναλλακτική απόφαση είχε ληφθεί, θα οδηγούσε σε καλύτερη έκβαση από αυτήν που προέκυψε από τη ληφθείσα), είτε ικανοποίησης (η ληφθείσα απόφαση οδήγησε σε καλύτερη έκβαση σε σχέση με την εναλλακτική, εφόσον αυτή είχε ληφθεί).⁴⁷

Παρόμοιες καταστάσεις είναι συχνότερες στην καθημερινή κλινική πρακτική, όπου ο κλινικός καλείται να λάβει είτε μια σημαντική διαγνωστική απόφαση (διενέργεια επεμβατικής εξέτασης έναντι μη επεμβατικής, για τη διάγνωση νόσου) είτε θεραπευτική απόφαση (χορήγηση ή όχι θεραπείας, σε περιπτώσεις όπου η διάγνωση δεν είναι απόλυτα επιβεβαιωμένη, αλλά μια εύλογη και επιστημονικά τεκμηριωμένη διαγνωστική δια-

δικασία δεν έχει δώσει σαφή απάντηση, ή σε περιπτώσεις όπου ο ασθενής ή οι άμεσοι συγγενείς αρνούνται περαιτέρω διερεύνηση για την επιβεβαίωση της νόσου). Σε αυτές τις περιπτώσεις, ο κλινικός γιατρός, γνώστης των εκ της εμπειρίας του των συναισθημάτων μεταμέλειας και ικανοποίησης από τις αποφάσεις του, υποσυνείδητα –τις περισσότερες φορές– λειτουργεί βασισμένος στην αρχή της αποφυγής της μεταμέλειας.

Η βασική παραδοχή της θεωρίας της μεταμέλειας έγκειται στο γεγονός ότι η μεταμέλεια εκφράζεται ως μια αυξανόμενη συνάρτηση R(.) της διαφοράς (θετική ή αρνητική) μεταξύ του βαθμού της έκβασης, που πραγματικά έχει επισυμβεί, και του μέγιστου βαθμού που παράγεται από μια άλλη εναλλακτική επιλογή. Η συνάρτηση της μεταμέλειας είναι καμπύλη με κοίλη διαμόρφωση (αυξάνει κατά αύξουσα τιμή) αναφορικά με αυτή τη διαφορά.

Έστω ότι ο κλινικός αντιμετωπίζει δύο επιλογές, Α και Β, που αφορούν σε χορήγηση ή όχι θεραπευτικής αγωγής για συγκεκριμένο νόσημα, για το οποίο υπάρχει αποτελεσματική θεραπεία, η οποία όμως έχει και ανεπιθύμητες ενέργειες και το οποίο νόσημα, παρόλο που αποτελεί την κύρια διαγνωστική υπόθεση, δεν κατέστη δυνατό, παρά τον ενδελεχή μη επεμβατικό έλεγχο (ο ασθενής αρνείται επεμβατική διαγνωστική εξέταση), να τεκμηριωθεί. Στη συγκεκριμένη περίπτωση αβεβαιότητας, ο κλινικός και πάλι υποχρεούται να λάβει μια απόφαση. Τα κύρια ενδεχόμενα είναι χορήγηση ή όχι θεραπείας, ύπαρξη ή όχι του νοσήματος, εμφάνιση ή όχι ανεπιθύμητης ενέργειας από τη χορήγηση θεραπείας. Τα ενδεχόμενα (εκβάσεις) που εξετάζονται ως προς το βαθμό μεταμέλειας είναι:

- Να χορηγηθεί θεραπεία (να εμφανιστεί ανεπιθύμητη ενέργεια, ΑΕ από αυτήν) και ο ασθενής να μην έχει τη νόσο Ν. Συμβολικά:

$$R^*(\Theta, \neg N) = p(AE) \cdot p(1-N) \cdot R_1$$

- Να μη χορηγηθεί θεραπεία (απουσία, προφανώς, ανεπιθυμητών ενεργειών από αυτήν) και ο ασθενής να έχει τη νόσο Ν. Συμβολικά:

$$R(\neg\Theta, N) = p(N) \cdot R_2$$

$$\text{Έστω, } p(AE) = 0,002, p(N) = 0,6, R_1 = 3, R_2 = 8$$

$$R(\Theta, \neg N) = 0,0002 \cdot 0,4 \cdot 3 = 0,00024$$

$$R(\neg\Theta, N) = 0,6 \cdot 8 = 4,8$$

Η απόφαση με τη μικρότερη μεταμέλεια, στο παραπάνω παράδειγμα, είναι και η καλύτερη.

* R: regret=μεταμέλεια

Ο βαθμός μεταμέλειας είναι και συνάρτηση του βαθμού των συνεπειών που έχει η δυσμενής έκβαση.

Παράδειγμα: Σας καλούν να δείτε στο σπίτι, τις πρώτες πρωινές ώρες μιας Κυριακής, άνδρα 40 ετών, που παραπονείται για οπισθοστερνικό άλγος μετά από κατάπληξη πλούσιου γεύματος και οινοποσίας.

Τα ενδεχόμενα που εξετάζετε είναι αν πρόκειται:

- Για έμφραγμα του μυοκαρδίου (EM) ή
- Για οισοφαγίτιδα (Ο).

Οι επιλογές που έχετε είναι είτε:

- Να συστήσετε παραμονή στο σπίτι, συμπτωματική αγωγή και παρακολούθηση
- Να καλέσετε το 166 για μεταφορά του σε μονάδα εντατικής θεραπείας (ΜΕΘ).

Οι δυνατές εκβάσεις των επιλογών σας, όσον αφορά στη μεταμέλεια, είναι:

- Να καλέσετε το ασθενοφόρο και να αποδειχθεί, στη συνέχεια, ότι ο ασθενής είχε απλή οισοφαγίτιδα. Η μεταμέλεια στην περίπτωση αυτή θα οφείλεται στη μη αναγκαία ταλαιπωρία του ασθενούς και των συγγενών, αδικαιολόγητη κλήση του ΕΚΑΒ, κόστος οικονομικό για τον ασθενή.
- Να παρακολουθήσετε τον ασθενή. Ο ασθενής συνεχίζει να πονά και μετά πάροδο δύο ωρών καλείται το ΕΚΑΒ, ο ασθενής εισάγεται στη ΜΕΘ και διαπιστώνεται κατώτερο έμφραγμα του μυοκαρδίου, με τις ακόλουθες εκβάσεις:
 - Ο ασθενής αντιμετωπίζεται επιτυχώς με τη θεραπευτική αγωγή που του χορηγείται ή
 - Την πρώτη ώρα, μετά την εισαγωγή του στη ΜΕΘ, εμφανίζει θανατηφόρα αρρυθμία.

Ως προς τα τρία αυτά ενδεχόμενα:

- Άσκοπη κλήση του ΕΚΑΒ
- Έμφραγμα με καλή εξέλιξη
- Έμφραγμα με θανατηφόρα εξέλιξη

ο βαθμός μεταμέλειας θα είναι διαφορετικός.

Έστω ότι η πιθανότητα που προσδιορίζετε στις εκβάσεις και οι αντίστοιχες τιμές μεταμέλειας είναι:

$p(EM)=0,40$, $p(O)=1-p(E)=0,60$, $p(\text{Επιβίωση})=0,70$, $p(\text{Θάνατος})=1-p(\text{Επιβίωση})=0,30$, $R_1(\text{κλήση } 166)=5$, $R_2(EM, \text{επιβίωση})=3$, $R_3(EM, \text{θάνατος})=8$.

Ως προς τις τρεις επιλογές (1, 2, 3), η αντίστοιχη μεταμέλεια είναι:

- Άσκοπη κλήση ΕΚΑΒ→ΜΕΘ→Οισοφαγίτιδα→εξιτήριο:
 $A(\text{αναμενόμενη}) R(\text{μεταμέλεια})=p(O) \cdot R_1=0,6 \cdot 5=3$
- Παρακολούθηση→Επιδείνωση→EM→Θάνατος:
 $AR=p(EM)R_3=0,4 \cdot 8=3,2$
- Παρακολούθηση→Επιδείνωση→EM→Επιβίωση:
 $AR=p(EM)R_2=0,4 \cdot 3=1,2$

Σε πρακτικό επίπεδο, αναφορικά με τον παράγοντα μεταμέλεια, είναι φανερό ότι ο τρόπος που τον αντιμετωπίζουν οι κλινικοί, συνήθως και στην πλειονότητά τους, επιδιώκοντας να αποτρέψουν τη μεταμέλεια, οδηγεί σε μείζονα προβλήματα, που αυξάνουν το κόστος και τη δυσaréσκεια του ασθενούς. Σε αποφάσεις που αφορούν διαγνωστικές εξετάσεις, κλινικοί οι οποίοι λειτουργούν με γνώμονα την αποφυγή της μεταμέλειας παραγγέλλουν ακριβές και συχνά επεμβατικές εξετάσεις, κατεχόμενοι από το «φόβο του εισαγγελέα» (τηλεοπτικού ή πραγματικού) για το ενδεχόμενο (όσο απομακρυσμένο, λογικά, και αν είναι αυτό) να διαλάθει μια βλάβη σε περίπτωση που παροραθεί ή διαφύγει. Κάτι αντίστοιχο συμβαίνει και με τις αποφάσεις χορήγησης ή όχι θεραπείας σε καταστάσεις αβεβαιότητας, με τάση να προσφεύγουν σε υπερθεραπεία για να *καλύψουν* το ενδεχόμενο (έστω και πολύ απομακρυσμένο), αποκαλύπτοντας το γιατρό.

Συμπερασματικά, οι έννοιες της προσδοκώμενης αξίας, της προσδοκώμενης χρησιμότητας, καθώς και οι μέθοδοι μέτρησής τους και οι αντίστοιχες θεωρίες που έχουν ήδη περιγραφεί, παρόλο που δημιουργήθηκαν στην οικονομική θεωρία λήψης αποφάσεων, έχουν ήδη εφαρμοστεί επιτυχώς και με πρακτική αποτελεσματικότητα στη λήψη των κλινικών αποφάσεων και ο σύγχρονος κλινικός γιατρός πρέπει να συνειδητοποιήσει ότι δεν είναι δυνατή πλέον η λήψη ορθών κλινικών αποφάσεων χωρίς τη γνώση αυτών των θεωριών.

* Χρησιμοποιήθηκε ο όρος «αναμενόμενη μεταμέλεια» αντί του «προσδοκώμενη» (όπως συμβαίνει στη χρησιμότητα), δεδομένου ότι η έννοια της προσδοκίας είναι κάτι που ευχαρίστως περιμένει κάποιος (προσδοκώ ανάσταση νεκρών και ζωή του μέλλοντος αιώνας!), ενώ η αναμονή δεν είναι πάντα ευχάριστη (σε αντίθεση με την προσμονή) και οπωσδήποτε στην περίπτωση της μεταμέλειας είναι αναμονή για ένα δυσάρεστο συμβαίσημα.

ABSTRACT

Making clinical decisions under risk. The meaning of utility, prospect and regret

E. ANEVLAVIS

*1st Department of Internal Medicine Konstantopoulou General Hospital N. Ionia "Agia Olga", Athens, Greece**Archives of Hellenic Medicine 2004, 21(1):63–85*

In this article, the utility theory and its refinements (prospect theory, cumulative prospect theory) and the regret theory is reviewed. The incorporation of qualified and measured patient preferences (utilities) regarding the outcomes of clinical decisions has become mandatory for objective and ethical reasons as it is the patient on whom the outcome of a decision will have the main impact. Patients' preferences for the alternative outcomes arising from different courses of action can be measured and expressed as utilities which reflect the reality of a specific situation. The definition of utility is having identified the best and worst outcomes of a decision made under uncertainty, if the outcome X is valued equivalently to a gamble giving a chance of p at the best and a chance 1-p at the worst, then p is the utility of outcome plus on a utility scale of 0 to 1. Utility theory is based on axioms to which any rational person would adhere when considering the preferences. Transitivity dictates that if A is preferred to B and B is preferred to C then, by logical necessity, A is preferred to C. Independence dictates that if A is preferred to B, then a lottery offering A with probability p and C with a probability 1-p is preferred to a lottery offering B with probability p and C with probability 1-p, for any C. Methods for measuring utility are: (a) The standard gamble, where the utility is determined by finding the point where the attitude of the patient is indifference between living with the current health state and taking a gamble with a best and a worst outcome. (b) Time trade-off, where the utility for current health is determined by assessing the proportion of remaining life expectancy a person will trade in exchange for living in perfect health. (c) Visual analog scale where on a scale from 0 (death) to 100 (perfect health) the patient puts a mark on that point he/she feels represents his/her current health situation. According to their attitudes toward the risk involved, patients are grouped as risk averse, risk prone and risk indifferent. Regret theory dictates that in the case of a failure to take the best available action there is a loss of opportunity which has been called regret, because retrospectively the decision already made causes the decision maker regret for not having taken the optimal action. Therefore, physicians making decisions under uncertainty usually prefer to prescribe rather than not to prescribe a drug, to order rather than not to order a test, in order to avoid or reduce regret from not treating, in the case where the disease is present, or not ordering a test in the case where the test would be positive (defensive medicine).

Key words: Expected utility, Medical decision making, Prospect theory, Rating scales, Regret, Utility

Βιβλιογραφία

1. ΣΠΑΡΟΣ Λ. *Μετα-επιδημιολογία ή εφαρμοσμένη ιατρική έρευνα. Αιτιο-γνωστική, δια-γνωστική, προ-γνωστική.* Εκδόσεις ΒΗΤΑ, Αθήνα, 2001:101–104
2. FREUND JE. *Introduction to probability.* Dover Publ Inc, New York, 1973:1
3. LUCE DR, RAIFFA H. *Games and decisions. Introduction and clinical survey.* Dover Publ Inc, New York, 1985:12–38
4. HARRISON'S. *Principles of Internal Medicine.* 15th ed. 2001:1679
5. WEAVER W. *Lady luck. The theory of probability.* Dover Publ, Inc, New York, 1963:149–176
6. FREUND JE. *Introduction to probability.* Dover Publ, Inc, New York, 1973:60–72
7. MOORE PG, THOMAS H. *The anatomy of decisions.* Penguin Books, 1988:29–43
8. FREUND JE. *Introduction to probability.* Dover Publ Inc, New York, 1973:60–72
9. WOLOSHIN S, SCHWARTZ L, MONCUR M, GABRIEL S, TOSTESON A. Assessing values for health: Numeracy matters. *Med Decis Making* 2001, 21:382–390
10. VON NEUMAN J, MORGENSTERN G. *Theory of games and economic behavior.* Princeton University Press, 1953
11. TORRANCE GW. Utility approach to measuring health-related quality of life. *J Chron Dis* 1987, 40:593–600

12. FROBERG DG, KANE RL. Methodology for measuring health state preferences. II: Scaling methods. *J Clin Epidemiol* 1989, 42:459–471
13. TORRANCE GW, THOMAS WH, SACKETT DI. A utility maximization model for evaluation of health care programs. *Health Serv Res* 1972, 2:118–133
14. THE EUROQUOL GROUP. EuroQuol—A new facility for the measurement of health related quality of life. *Health Policy* 1990, 16:199–208
15. KRABBE PFM, ESSINK-BOT ML, BONSEL GJ. On the equivalence of collectively and individually collected responses: Standard gamble and time trade-off judgments of health states. *Med Decis Making* 1996, 16:120–132
16. KENNEDY ED, DETSKY AS, LLEWELLYN-THOMAS H, O'CONNOR B, VARKUL M, STEINHART H ET AL. Can the standard gamble be used to determine utilities for uncertain health states? An example using prospective maintenance therapy in Crohn's disease. *Med Decis Making* 2000, 20:72–78
17. TORRENCE GW. Measurement of health state utilities for economic appraisal. A review. *J Health Econ* 1986, 5:1–30
18. JANSEN S, STIGGELBOUT A, WAKKER PP, VLIET V, THEA PM, LEER J ET AL. Patient's utilities for cancer treatments: A study of the chained standard gamble and time trade-off. *Med Decis Making* 1998, 18:391–399
19. FISUBRN PC, RUBINSTEIN A. Time preference. *Int Econ Rev* 1982, 23:677–694
20. CHAPMAN GB, ELSTEIN AS. Valuing the future: Temporal discounting in health and money. *Med Decis Making* 1995, 15:373–386
21. TORRANCE GW. Measurement of health state utilities for economic appraisal. A review. *J Health Econ* 1986, 5:1–30
22. HUNINK M, GLASZIOU P, SIEGEL JE, WEEKS JC, PLISKIN JS, ELSTEIN AS ET AL. *Decision making in health and medicine. Integrating evidence and values*. Cambridge University Press, 2001:98-100
23. CASTI JL. *Searching for certainty. What scientists can know about the future?* London Abacus, 1995:300–306
24. ΓΕΜΤΟΣ Π. *Μεθοδολογία των κοινωνικών επιστημών. Μεταθεωρία και ιδεολογική κριτική των επιστημών του ανθρώπου*. Εκδόσεις Παπαζήση, Αθήνα, 1987:287
25. HARGREAVES HSP, VAROUFAKIS Y. *Game theory. A critical introduction*. Routledge, 1995:1–40
26. COHEN BJ. Is expected utility theory normative for medical decision making? *Med Decis Making* 1996, 16:1–6
27. TVERSKY D, KANEMAN D. The framing of decisions and the psychology of choice. *Science* 1981, 211:453–458
28. LATTIMORE PK, BAKER JR, WITTE AD. The influence of probability on risky choice: a parametric examination. *J Econ Behav Organ* 1992, 17:337–400
29. HARGREAVES HSP, VAROUFAKIS Y. *Game theory. A critical introduction*. Routledge, 1995:43
30. HIRSHLEIFER J, GLAZER A. *Price theory and applications*. Prentice-Hall International Inc, 1992:55–77
31. STALMEIER PFM, BEZEMBINDER TGG. The discrepancy between risky and risk less utilities: A matter of framing? *Med Decis Making* 1999, 19:435–447
32. WAKKER PP, TVERSKY A. An axiomatization of cumulative prospect theory. *J Risk Uncert* 1993, 7:147–176
33. WAKKER P, STIGGELBOUT A. Explaining distortions in utility elicitation through the rank-dependent model for risky choices. *Med Decis Making* 1995, 15:180–186
34. BAYOUMI AM, REDELMEIER DA. Decision analysis with cumulative prospect theory. *Med Decis Making* 2000, 20:404–412
35. KELLER LR. An empirical investigation of relative risk aversion. *IEEE Trans Syst Man Cybernetics* 1985, 4:475–482
36. WAKKER P. Separating marginal utility and probabilistic risk aversion. *Theory and Decision* 1994, 36:1–44
37. KAHNEMAN D, TVERSKY A. Prospect theory: An analysis of decision under risk. *Econometrica* 1979, 4:263–291
38. TREADWELL JR, LENERT L. Health values and prospect theory. *Med Decis Making* 1999, 19:344–352
39. ROBINSON A, LOOMES G, JONES-LEE M. Visual analog scales, standard gambles and relative risk aversion. *Med Decis Making* 2001, 21:17–27
40. CHRISTENSEN-SZALANSKI JJ. Discount functions and the measurement of patients values: women's decisions during childbirth. *Med Decis Making* 1984, 4:47–58
41. McNEIL BJ, PAUKER SG, SOX HC Jr, TVERSKY A. On the elicitation of preferences for alternative therapies. *N Engl J Med* 1982, 306:1259–1262
42. SIMINOFF LA, FETTING JH. Effects of outcome framing on treatment decisions in the real world: impact of framing on adjuvant breast cancer decisions. *Med Decis Making* 1989, 42:119–126
43. O'CONNOR AM, PENNIE RA, DALES RE. Framing effects on expectations, decisions, and side effects experienced: The case of influenza immunization. *J Clin Epidemiol* 1996, 49:1271–1276 (erratum published in *J Clin Epidemiol* 1997, 50:747–748)
44. McNEIL BJ, WEICHELBAUM R, PAUKER SG. Fallacy of the 5-year survival in lung cancer. *N Engl J Med* 1978, 299:1397–1401
45. NEASE RF. Risk attitude in gambles involving length of life: aspirations, variations, and ruminations. *Med Decis Making* 1994, 14:201–203
46. LOOMES G, SUGDEN R. Regret theory. An alternative theory of rational choice under uncertainty. *Economic Journal* 1982, 92:805–824
47. YIANIV G. Withholding information from cancer patients as physician's decision under risk. *Med Decis Making* 2000, 20:216–227

Corresponding author:

E. Anevlavis, 17 Antheon street, GR-152 33 Chalandri, Athens, Greece
e-mail: impious@otenet.gr