

VPLIV SISTEMSKE IN INFORMACIJSKE TEORIJE V TERAPEVTSKI PARADIGMI

THERAPY PARADIGM IN THE LIGHT OF SYSTEM AND INFORMATION THEORY

Andrej Iršič

UDK/UDC 614.253.52:165

DESKRIPTORJI: zdravstvena nega; teorija informacij

DESCRIPTORS: nursing care; information theory

Izvleček – V članku je podan opis razvoja terapevtske paradigme od danes pretežno znanstvenega redukcionističnega temelja v smeri nadaljnjega razvoja paradigme terapevtskega procesa, ki jo omogoča sistemsko dinamična teorija z novimi pojmi, ki jih uvaja. Zato so novi pojmi sistemsko dinamične teorije bolj podrobno opisani v povezavi s terapevtskim sistemskim procesom.

Abstract – The present article describes the development of therapeutic paradigm from the present mainly scientific reductional basis to further development of the paradigm of the therapeutic process made possible by systemic dynamic theory with its new concepts. Therefore, the concepts are described in detail in connection to therapeutic systemic process.

Uvod

Glavna paradigma v zdravstvu, posebno v 20. stoletju je bila določena z znanstvenim pristopom in sicer z linearno vzročnostjo organov, ki sestavljajo celotni organizem. Tako so bile določene vse funkcije in disfunkcije organov ali elementov, ki so določali tudi lastnosti celotnega organizma. Z razvojem informacijske teorije in še zlasti systemske teorije, se je pokazalo, da lastnosti sistema presegajo vsoto lastnosti posamičnih elementov. To odkritje danes vstopa na področje terapije, pri čemer se terapevtski proces opazuje vedno bolj sistemsko ali timsko, vzročnost je bistveno dograjena, sam terapevtski učinek pa se opazuje kot dogodje, katerega verjetnost je tem večja, čim večja je terapevtska entropija. V članku je zato bolj osvetljena sistemsko dinamična znanost, ki omogoča poglobljen uvid v terapevtski proces.

Sistemski model okolja – Florence Nightingale

Florence Nightingale je že v samem začetku zdravstvene nege karizmatično postavila temelje teorije z vspostavitvijo okolja, ki pacientu omogoča največjo verjetnost ozdravitve. Njen model je prisoten v vseh teorijah zdravstvene nege, je vedno sodoben in tudi danes je enako izredno pomemben kot je bil v samem začetku. V času krimske vojne (1.1854) je s svojo izredno organizacijsko sposobnostjo v taki meri dvignila okolje da se je znižala smrtnost ranjencev od 42,7 % na 2,2 %.

Znanstveno mehanicistična paradigma

Mehanistična paradigma je bila utemeljena z Galilejem in Newtonom, ki sta s fizikalnimi zakoni in matematičnimi funkcijami določila vsa mehanska gibanja masnih delcev ali masnih točk in tako z analitično redukcionistično vzročnostjo določala fizikalno naravo. V naslednjih treh stoletjih je na tem temelju znanost dosegala izredne uspehe v odkrivanju mehanskih zakonitosti in mehanizmov v fizikalnem delu narave. V 20. stoletju je ta znanstveni pristop vstopil tudi v zdravstvo z določanjem elementarnih funkcij in disfunkcij, kot je opisano v nadaljevanju (Kielhofner 1997):

- Sposobnost organizma je odvisna od nevrološkega, mišičnoskeletnega in intrapsihičnega sistema.
- Poškodbe ali nenormalni razvoj organov – podsystemov povzroči ustrezno disfunkcijo celotnega organizma ali psihosomatskega sistema.
- Funkcijsko sposobnost se lahko obnovi z izboljšanjem notranjih podsystemov.

Tako uporabi Hendersonova klasično znanstveno elementarno-analitično metodo pri definiciji in opisu človeka (cit. Bohinc 1995): »Človek je biološko bitje ... fizično in čustveno temelji na valovanju in odgovorih v celični fiziologiji.« Takšno ekstremno in enostransko gledanje se je razvilo zaradi izrednih uspehov, ki jih je dosegala elementarna znanost v preteklih stoletjih.

Terapija je bila v največji meri osredičena le na odpravo elementarne disfunkcije ali poškodbe priza-

detega organa ali vsaj na izboljšanje osnovne funkcije, kar je bil tudi glavni kriterij za terapevtsko optimizacijo okolja, pri čemer ni bil vključen celotni organizem ali celo to, kar danes opisujemo kot holistično terapijo, čeprav je že Platon kot sodobnik Galena trdil: »Ne moremo zdraviti očesa in pustiti v nemar glavo in ne zdraviti telesa in pustiti v nemar dušo.«

Splošna sistemska teorija

Naslednji korak je bil omogočen z razvojem sistemske teorije, ki jo je utemeljil biolog Ludwig von Bertalanffy leta 1951 in z njo pojasnil delovanje zelo kompleksnih živih organizmov.

Sistemska teorija v doslej znane znanstvene sisteme vnaša nove pojme.

Presežnost sistema

Sistem enot po performanci presega značilnosti posamičnih enot, ki ga sestavljajo, oziroma sistem ima lahko lastnosti, ki jih posamični elementi nimajo.

Rahla sklopljenost podsistemov in dogodje

Sistem je rahlo sklopljen, tako da imajo elementi delno lastno svobodo in ni trde klasične vzročnosti, ki povezuje vzrok in posledico. Posamični elementi se lahko na zunanji impulz avtonomno in samodejno odzivajo, kar zaradi izredne kompleksnosti živega organizma pravilneje opišemo kot *dogodje*.

Odpri in zaprti sistemi

- Fizikalni sistemi so zaprti in zato podrejeni zakonu porasta entropije.
- Biološki sistemi pa so odprti v okolje, kjer prejemajo energijo in informacijo, tako da se lahko v spremenljivem okolju prilagajajo, ohranjajo in celo razvijajo svojo urejenost ali biološko strukturo.

Pod vplivom sistemske teorije se je odprlo tudi novo področje za terapijo, in sicer širšo ali sistemsko terapijo, na primer holistično ali celo sistem, ki vključuje terapevta in pacienta hkrati, pri čemer je možen večji poudarek na pacientu.

E. M. Rogers je glavni teoretik zdravstvene nege, čigar delo v največji meri temelji na splošni teoriji sistemov, pri čemer vključuje tudi zakonitosti klasične znanosti oziroma fizikalne valovne teorije, kot jo podaja v svoji teoriji homeodinamike, kot sledi:

- človek kot posameznik po svojih lastnostih presega vsoto posamičnih delov po jakosti in različnosti;
- človek je odprt sistem, ki si s svojim okoljem nenehno izmenjuje energijo in snov;
- človek samostojno ali ustvarjalno oblikuje svoje strukture in dinamiko.

- **Integralnost** – človek je z okoljem enovit sistem dveh energetskih polj.
- **Resonanca** – pojem izvira iz teorije zvoka namreč odmevni prostor ali votlina zvok zelo ojači. *Uporaba je enostranska predvsem za ojačitev sicer šibkega zvočnega vira pri različnih glasbilih.*

Pri živih organizmih pa je pomen resonance vzajemni in kompleksnejši. Sistemi se prav prek resonance povezujejo med seboj z vzajemnimi učinki vzpostavitve trajnih psihosomatskih sprememb za sprejemanje ali dovezetnost ter odklanjanje ali odpornost, na primer spomin, imunost, alergija, zasvojenost, kroničnost itn.

- **Helicy** – je sestavljeno gibanje v prostoru ki ga lahko razstavimo v kroženje ali vrtenje in na premočno gibanje. Obe gibanji sta vzročno povezani. Na primer vrtenje ladijskega vijaka povzroča premočno gibanje ladje ali tudi obratno premočno gibanje zraka-vetra povzroči vrtenje vetrnice.

Pri živih organizmih, ki so izredno kompleksni, kroženje in periodičnost preideta v naključno dinamiko. Bitje srca deluje v določenem področju kaotično ali naključno vendar zadovoljivo ali optimalno vzdržuje krvni obtok.

- Transverzalna dinamika struktur povzroča ireverzibilni razvoj posameznika in okolja v času kot četrta razsežnost sistema.

Informacijska teorija

C. E. Shannon leta 1948 postavi matematične temelje informacijske teorije in s tem mejnik v razvoju prenosa in procesiranja informacij. V svojem epohalnem delu poda nove pojme, in sicer informacijsko kapaciteto, informacijsko entropijo in redundanco.

Analogne informacije nimajo neskončne informacijske kapacitete, ampak je ta omejena s sorazmernostjo informacije z ozirom na nerelevantno okolje ali ozadje in z omejitvijo v časovno-frekvenčnem prostoru.

Entropija je določena z verjetnostjo zasedanja možnih stanj. Vsi procesi v naravi potekajo tako, da iz urejenih, vendar manj verjetnih stanj prehajajo v neurejena ali bolj verjetna stanja. Zato entropija vedno narašča, v kolikor se ne dovajajo energija ali informacije.

Redundanca je določena z deležem dejanske entropije procesa v razmerju do maksimalne informacijske entropije.

Urejenost ali razvoj sistema je mogoč samo z dotokom novih možnosti, informacij ali energije, kar je značilno za odprte sisteme, ali kakor pove M. Heidegger: Bit in čas sta določena na obzorju možno-

sti, oziroma možnosti vsebujejo ontološko razsežnost. Čim večja je redundanca, tem večja je lahko urejenost, prilagodljivost in zanesljivost sistema ali organizma.

Novejša odkritja tudi v zdravstvu potrjujejo te sicer zelo abstraktne trditve informacijske teorije ali filozofije. Širjenje obzorja možnosti in zaznav (senzorične) povečuje ali vzpodbuja možganske nevronske povezave oziroma povečuje nevronske kapacitete možganov (Katz L. 1996).

To pomeni, da pride do disfunkcije, kadar dejanskost preseže možnosti oz. sistem ali organizem nima nikakršnih možnosti za prilagajanje zunanjim preobremenitvam. Pri terapevtskem delu to pomeni, da se naglo povečuje verjetnost trajne iztrošenosti (burn out) terapevtov, če se terapevtska obremenitev približuje izčrpanju vitalne energije oziroma terapevtske zmogljivosti (kapacitete). To nadalje pomeni, da terapevt lahko varno izvaja svoje delo le v primeru, če je njegova terapevtska zmogljivost (kapaciteta) večja od pacientove obremenitve.

Levine E. M. se v svojem delu med teoretiki zdravstvene nege najbolj izrazito približa informacijski teoriji. Njeno glavno načelo je – **conservation** (Tomey 2001), kar bi lahko interpretirali kot ohranitev ali vzdrževanje energije in psihosocialne integritete oziroma urejenosti sistema v informacijski teoriji. **Redundanca** namreč omogoča adaptacijo organizma. Izguba redundance (cit. Bohinc 1995) zaradi travme, starosti, bolezni ali pogojev okolja ogroža ohranitev življenjskih funkcij. Levine celo predvideva da je proces staranja posledica zmanjšane redundance psiholoških in fizioloških procesov.

Hershey, Lee (1987) pa povezuje proces staranja z usihanjem odvečne entropije oziroma padcem redundance kar je razvidno tudi s skoraj vzporednim padcem metabolizma.

Kibernetika

Norbert Wiener razvije leta 1948 teorijo kibernetike v smeri vodenja avtomatskih procesov prek sistema s povratnim sklopom in referenco, ki deluje podobno kot *causa exemplaris*. Referenca prek povratnega sklopa določa stabilno stanje, kakovost in odpornost proti motnjam. Kibernetika je omogočila izreden razvoj avtomatskih sistemov in tudi razumevanje procesov v kompleksnih živih sistemih, kot npr. *homeostaze*, ki določajo konstantne vrednosti fizikalnih parametrov, na primer temperatura, metabolizem, minerali, vitamini, encimi itn. Kibernetika je omogočila tudi razumevanje mnogih socialnih (družina, država, kultura) in psiholoških struktur (čustva, kognitivni procesi).

Glavni teoretik zdravstvene nege, ki se najbolj približa teoriji kibernetike, je Roy S. C., ki je razvila model adaptacije. Receptorji namreč zaznavajo zunanje in notranje impulze (na primer zmanjšanje ravni

kisika) ki nastanejo zaradi neoptimalnega ali stresnega stanja organizma ter prek centralnega živčnega sistema sprožijo ali stimulirajo efektorje za doseg novega optimalnega stanja (na primer povečanje pulza in respiratorne frekvence) organizma v spremenjenih parametrih zunanjega ali notranjega okolja.

Neuman B. (1995) je razvila širši sistemski model s tremi okolji namreč znanima zunanjemu in notranjemu okolju je dodala generirano okolje, ki oba zaobjema, podzavestno integrira in vzpostavlja zaščitno izolacijo ali inhibicijo ter stimulira v smeri optimizacije ali zdravlja.

Analiza generiranega okolja v podzavesti je lahko pomemben kazalec ali dejavnik za zdravstveno nego kajti preobremenitve v zunanjem ali notranjem okolju v navečji meri in najprej povzročijo disfunkcijo v generiranem okolju.

Dinamično sistemska teorija

Že splošna sistemska teorija pri Ludwigu von Bertalanffyu (1967) odkriva, da so enote v živih sistemih avtonomne in rahlo sklopljene v sistem organizma. Kasnejši razvoj robotike je pokazal, da je centralistično, s trdo vzročnostjo vodenje procesov preobsežno in oteženo. Vodenje je preobremenjeno in predstavlja ozko grlo sistema. V robotiki se je odkrilo, da morajo biti enote bolj avtonomne z lastno prilagodljivostjo in svobodo. S tem se je tudi dodatno podprla dinamično sistemska teorija, ki zagovarja avtonomnost mejnih ali izvršilnih enot (Kielhofner, 2002). Rahlo sklopljeni kompleksni sistemi niso dostopni redukcionistični in deterministični analizi in sintezi. Šibka sklopljenost pomeni, da ni trde vzročnosti. Elementi so delno svobodni za to se pojavi kaotičnost dinamičnega sistema oziroma vzročnost ni več linearna in usmerjena.

V dinamičnem sistemu se pojavijo določeni vzorci v okviru *dinamičnega atraktorja*, ob katerem se vplivi zunanje energije in informacij razpršijo oziroma izničijo. To velja le do določene meje ali parametra, če zunanji vpliv to mejo preseže, tedaj atraktor izgine in sistem preide avtonomno in samodejno v drug vzorec s pojavom novega atraktorja.

Samodejen prehod ali transformacija iz enega strukturnega vzorca v drugega se opisuje kot *fazni premik*.

Celice živega sistema – na primer nevroni – imajo ob izredno veliki redundanci sposobnost sinergije in samoorganizacije, *dogodja* z adaptacijo za doseg cilja s svobodo v okviru dinamičnega atraktorja, čeprav kaotično lahko vedno dosežejo isti cilj – ali ekvifinalnost.

Dinamično sistemska paradigma v terapiji

V terapevtski praksi so pogosti primeri odzivanja organizma zelo različni od pričakovanih ki jih linearna in usmerjena vzročnost ne uspe utemeljiti, sistem-

ska teorija pa nam omogoča poglobljeno razumevanje, saj nam pove, da je klasična vzročnost le zelo poenostavljena določitev, čeprav zelo uporabna za omejeno področje.

Dinamično sistemska teorija daje novo sliko terapevtskega procesa:

- Terapevt in pacient tvorita sistem, v katerem oba presegata svoje omejitve v prostoru, času, družbi in osebni zgodovini (Watson, 1988; Warelow 2000).
- Učinki terapije niso omejeni na enostavne linearne spremembe organizma.
Organizem je zelo kompleksen avtonomen in samodejavni sistem ki se lahko poljubno ali celo nasprotno odziva ali tudi ne.
- Terapevtska sprememba vsebuje kompleksno reorganizacijo.
- Vzorci vedenja ali delovanja se prikazujejo v določenem področju kot svobodno delovanje, na primer mišljenje, odnosi, mnenje itn., vendar so pod vplivom dinamičnih atraktorjev, ki ne dopuščajo večjega odstopanja, česar sicer ne pričakujemo glede na lahkotnost spreminjanja znotraj področja. V terapiji to pomeni, da lahko naletimo na delovanje atraktorja na povsem nepričakovanih področjih.
- Dinamični atraktor ohranja vzorce delovanja in disipira ali izniči vse zunanje vplive kar je povsem naravno kajti na ta način se ohranjajo vse psihosomatske strukture.
- Vzorec delovanja se spremeni ko zunanji vpliv, terapevtski proces, preseže določeno vrednost kontrolnega parametra (kvantni fenomen).
- Organizem samodejno preide v drugo stanje – *dogodje. Prehod je nelinearen, ker ni funkcijske povezave med vzročnim vplivom in posledico.*
- V primeru, ko je več atraktorskih nivojev, je terapevtski dosežek lahko omejen tako glede na okolje in v času, kajti organizem je le del v strukturi časa in okolja.
Drugo okolje lahko ponovno vzpostavi prvotne ali prejšnje strukture.

Sistemska dinamična teorija razširja področje terapevtskega procesa, ki vključuje hkrati terapevta in pacienta v širši sistem, katerega omejitve lahko presegata (transgresija), tako v času, družbi kot tudi v svoji osebni zgodovini, pri čemer se odkriva, da to ni samo lokalna terapija disfunkcije ampak kompleksna reorganizacija ali rast obeh osebnosti (Watson, 1988; Warelow 2000).

Sistemska dinamična teorija odkriva, da se lahko pojavljajo nepričakovane omejitve ali zavrtosti na področjih, kjer se navidez človek popolnoma svobodno odloča in poljubno spreminja svoje vzorce vedenja. Dinamični atraktorji se lahko nepričakovano pojavijo in ovirajo vsako spremembo ali terapevtsko delovanje. Terapevtski proces se lahko usmeri tudi na odkritje tistih dejavnikov ali parametrov, ki omogočijo terapevtsko reorganizacijo.

Rezultati in diskusija

V članku je bolj raziskana vplivnost tehničnih znanosti – elementarne analize, informacijske in sistemske teorije ter kibernetike na paradigmo in teorijo zdravstvene nege. Glavno odkritje je, da imajo sicer tehnični pojmi elementarne analize, na primer resonance ali helicy, v teoriji zdravstvene nege širše in globlje pomen, tako tudi entropija ali redundanca določa lahko popolnoma drugo stanje, kar ni samo fizikalno zmanjševanje razlike z okoljem.

Tehnične znanosti in teorije zdravstvene nege so napredovale v tako izredni meri, da je potrebno obsežno raziskovalno in razvojno delo, da se prenese znanstvena odkritja tako v teorijo kot v prakso zdravstvene nege.

Literatura

1. Shannon CE, Weaver W. The mathematical theory of communication. The University of Illinois Press, Urbana, 1949.
2. Wiener N. Cybernetics and society New York. New York, 1954.
3. Von Bertalanffy L. General system theory. New York, 1967.
4. Watson J. Nursing: The philosophy and science of caring. Boston: Little Brown, 1979.
5. Kielhofner G. Health through occupation. A. Davis Company, 1983.
6. Hershey D, Lee WE. Entropy, aging and death. Systems Research 1987; 4.
7. Watson J. Nursing. New York: Human Science and Human Care, 1988.
8. Laszlo E. The creative cosmos. Floris Books, 1997.
9. Bohinc M, Cibic D. Teorija zdravstvene nege. Ljubljana: Didakta, 1995.
10. Katz L. How to keep brain alive. Workmann Publishing, 1996.
11. Kielhofner G. Conceptual foundation of occupational therapy. A. Davis Company, 1997.
12. Stockdale M, Warelow PJ. Is the complexity of care a paradox? Journal of Advanced Nursing; 2000; 31 (5).
13. Stockdale M, Warelow PJ. Is the complexity of care a paradox?, Journal of Advanced Nursing 2000; 31 (5).
14. Kielhofner G. Model of human occupation. Lippincott Williams & Wilkins, 2002.
15. Julia B, Georg. Nursing theories. Prentice Hall, 2002.
16. Tomey AM, Alligood MR. Nursing theorists. Mosby, 2002.