# Asimetria temporală a valurilor de țărm ca model acustic și ritmic pentru Ujjāyī Prāṇāyāma: fundamentare hidrodinamică și propunere metodologică interdisciplinară

**Andrei Gămulea**[1]

[1]*Autor, editor, EAA (Educational Advocate for Ayurveda), Ayush Cell România*

Ayurveda Interdisciplinary Research · Ayush Cell România · https://ayushcell.ro/

**Abstract:** Articolul examinează posibilitatea utilizării asimetriei temporale dintre înaintarea (uprush) și retragerea (backwash) apei pe plajă ca reper didactic pentru practica procedeului Ujjāyī Prāṇāyāma. Sunt analizate măsurători hidrodinamice de teren și cercetări efectuate pe litoralul Indiei, alături de date privind fiziologia respirației lente și a tehnicii Ujjāyī Prāṇāyāma. Este propus un model acustic experimental cu inspirație de trei secunde și expirație de șapte secunde (raport 3:7), bazat pe analogia ritmică și sonoră cu mișcarea valurilor. Studiul Conley și Griffin (2004) evidențiază asimetria temporală a celor două faze, prezentând însă formulări divergente privind raportul duratelor. Modelul didactic 3:7 se apropie numeric de una dintre interpretările posibile, respectiv 1:2,35. Modelul 3:7 poate fi considerat în acest moment o ipoteză pedagogică. Sunt formulate criterii pentru proiectarea și evaluarea ulterioară a instrumentului didactic.

**Keywords:** Ujjāyī Prāṇāyāma; respirația oceanului; hidrodinamică; swash; uprush; backwash; ritm respirator; interdisciplinaritate

## Introducere

Asocierea dintre respirație și mișcarea valurilor poate deveni mai mult decât o analogie poetică dacă este tradusă într-o structură temporală explicită, verificabilă.

În cazul Ujjāyī Prāṇāyāma, denumirea populară „respirația oceanului” trimite în primul rând la sonoritatea discretă produsă prin rezistența glotică.

Cercetarea de față propune adăugarea unei a doua dimensiuni didactice: raportarea duratelor respiratorii la cele două faze ale mișcării apei în zona de contact dintre mare și plajă.

Obiectivul este dublu: delimitarea dovezilor oceanografice referitoare la asimetria temporară a fenomenului și formularea unei proceduri acustice care să faciliteze recunoașterea și reproducerea unui ritm respirator. Articolul reprezintă o analiză interdisciplinară de literatură și o propunere metodologică.

## Caracterizarea hidrodinamică a mișcării apei

În literatura de specialitate, swash desemnează mișcarea oscilatorie a apei în zona plajei acoperită și descoperită alternativ.

Faza de înaintare, uprush, începe după sosirea frontului de apă și se încheie la limita superioară a avansului; faza de retragere, backwash, reprezintă curgerea inversă determinată în principal de gravitație, în interacțiune cu frecarea, infiltrarea și valurile următoare. Duratele celor două faze nu sunt neapărat egale.

Asimetria depinde de panta plajei, rugozitatea și permeabilitatea substratului, caracteristicile valurilor incidente și de suprapunerea evenimentelor succesive.

De aceea, observațiile privind un țărm liniștit prezintă diferite proporții temporale, iar durata totală a ciclului de swash nu este echivalabilă cu perioada valului din larg.


© Andrei Gămulea – Ayush Cell Romania - 09.11.2026 - https://ayushcell.ro

## Rezultate experimentale și interpretarea critică a raportului temporal

Conley și Griffin (2004) au analizat tensiunea tangențială exercitată asupra patului nisipos de mișcarea apei la Barret Beach, Fire Island, New York. Condițiile selectate pentru analiză, la 23 mai 1997, erau relativ calme, cu înălțime semnificativă a valurilor de aproximativ 0,14 m la senzorul de presiune. Analiza colectivă a 100 de evenimente a evidențiat o asimetrie clară: maximul tensiunii exercitate în timpul înaintării era aproximativ dublu față de cel al retragerii [1]. Pentru durata retragerii există însă o problemă textuală în aceeași publicație: rezumatul afirmă că aceasta era cu 135% mai mare decât înaintarea, ceea ce implică un raport 2,35:1, în timp ce secțiunile de rezultate și concluzii o descriu drept 135% din durata înaintării, ceea ce implică 1,35:1 [1]. Fără reconcilierea cu datele originale niciuna dintre interpretări nu poate fi prezentată drept valoare definitivă lipsită de ambiguitate.

Rezultatul relevant pentru prezentul articol rămâne caracterul asimetric al procesului; raportul de 1:2,35, sugerat de formularea din rezumat, nu poate fi considerat neechivoc confirmat de întregul text al studiului. În acest context, raportul inspirație-expirație 3:7 (1:2,33) este ales ca parametru al demonstrației pedagogice. El se apropie numeric de 1:2,35, dar această concordanță nu constituie o validare experimentală a ritmului ales.

## Contribuții ale cercetărilor realizate în India

Bhattacharya (1993) a descris, pentru Sagar Island și Lower Long Sand, în estuarul Gangelui, structuri sedimentare orientate de curenții de înaintare și retragere.

Lucrarea distinge plaje foarte line, cu pante de circa 0,7°–1,4°, de sectoare mai abrupte, cu aproximativ 3°–6°, și evidențiază diferențe morfologice între urmele produse de cele două direcții ale curgerii [2]. Aceste rezultate confirmă importanța pantei, dar nu furnizează un raport temporal între faze. Pe litoralul Visakhapatnam, Reddy și colaboratorii (1985) au analizat la intervale de 30 de minute schimbările microtemporale ale profilului plajei în raport cu mareele, caracteristicile valurilor și transportul sedimentar [3]. La rândul lor, Jeyaraj și Ramakrishnan (2021) au integrat măsurători oceanografice, evaluarea transportului sedimentar și modelare numerică pentru o plajă de pe coasta central-vestică a Indiei [4].

Aceste studii sprijină tratarea fenomenului ca proces fizic observabil și contextual. Literatura indiană este relevantă pentru înțelegerea mecanismelor și a diversității mediilor costiere, iar literatura de măsurare directă a swash-ului pentru discutarea asimetriei de fază. Combinarea lor reprezintă o sinteză interdisciplinară.

## Ujjāyī Prāṇāyāma: analogie acustică și limite fiziologice

Ujjāyī presupune reglarea conștientă a fluxului de aer, de regulă prin respirație nazală asociată unei îngustări ușoare a glotei, care produce un sunet respirator recognoscibil [5]. În abordarea acestei tehnici de respirație, evocarea valurilor oceanului poate susține atenția asupra continuității și regularității fazelor inspiratorie și expiratorie. Corespondența acustică are rol orientativ.

Mason și colaboratorii (2013) au comparat mai multe tipare de respirație lentă, inclusiv cu și fără Ujjāyī, la 17 participanți fără experiență în practica yoga. În condițiile cercetate, respirația lentă cu durate egale ale inspirației și expirației a produs cele mai favorabile rezultate pentru sensibilitatea baroreflexă; autorii nu au abordat studiul în direcția clasificării raporturilor expiratorii prelungite [6].

O sinteză a literaturii realizată de Saoji, Raghavendra și Manjunath (2019) evidențiază potențialul practicilor tradiționale de pranayama, dar și necesitatea unor cercetări experimentale riguroase [5].

Modelul 3:7 generează un ciclu de 10 secunde, echivalent cu 6 respirații pe minut. Această frecvență este o consecință matematică a duratelor alese. Pentru începători, o expirație de șapte secunde poate fi solicitantă; raportul și durata trebuie adaptate capacității personale, fără forțare și fără retenții adăugate.

## Propunerea metodologică: model acustic de 10 secunde

Instrumentul didactic propus folosește sunetul naturalist al unui val mic care înaintează timp de trei secunde și se retrage timp de șapte secunde.

La nivel perceptiv, prima fază este sugerată prin creșterea treptată a intensității și densității foșnetului apei; a doua, prin scăderea progresivă a energiei sonore, cu persistența discretă a scurgerii apei pe nisip.

Tranzițiile pot să fie continue. Tranzițiile se fac fără pauze sonore artificiale sau semnale de comandă.


© Andrei Gămulea – Ayush Cell Romania - 09.11.2026 - https://ayushcell.ro

În transpunerea respiratorie, avansul valului devine reper pentru inspirație, iar retragerea pentru expirație.

Această alegere urmărește sincronizarea perceptivă. Pentru fidelitate didactică, este necesară diferențierea între un sunet înregistrat efectiv în natură și o sinteză acustică proiectată să evoce valurile.

Metoda propusă poate include o etapă de ascultare fără respirație dirijată, o etapă de identificare a schimbării de sens a valului și numai ulterior o etapă de sincronizare respiratorie. Dacă ritmul provoacă disconfort, necesitatea unei inspirații grăbite sau tensiune la nivelul gâtului, practica revine la un raport confortabil.

## Posibilități de validare experimentală

Evaluarea viitoare poate fi organizată în două componente distincte. Pentru validarea oceanografică, se pot înregistra secvențe video de înaltă frecvență pe plaje cu pante și condiții documentate, delimitând temporal începutul înaintării, punctul de inversare și sfârșitul retragerii.

Se recomandă raportarea medianei, dispersiei și intervalelor de încredere pentru raportul backwash/uprush, fără selecția retrospectivă a valurilor care corespund modelului dorit.

Pentru validarea pedagogică, se poate compara în studiu pilot predarea Ujjāyī cu și fără ghidaj sonor, respectiv cu raport simetric și asimetric, urmărind ușurința reproducerii ritmului, confortul subiectiv, regularitatea respirației și eventuali indicatori fiziologici monitorizați corespunzător. Rezultatele trebuie evaluate separat pentru participanții cu experiență și pentru începători.

O asemenea cercetare ar permite stabilirea valorii educaționale a analogiei.

## Concluzii

Mișcarea apei în zona de swash oferă un exemplu observabil de alternanță între două faze cu durate potențial inegale. Cercetările de teren, inclusiv studiile realizate în India, justifică utilizarea acestei asimetrii ca obiect de analiză pedagogică.

Pentru Ujjāyī Prāṇāyāma, ritmul de trei secunde de inspirație și șapte secunde de expirație poate constitui un model acustic exploratoriu.

Contribuția propusă constă în transformarea unei analogii sonore într-un instrument didactic.

## Referințe bibliografice

[1] Conley, D. C., & Griffin, J. G., Jr. (2004). Direct measurements of bed stress under swash in the field. Journal of Geophysical Research: Oceans, 109(C3). https://doi.org/10.1029/2003JC001899

[2] Bhattacharya, A. (1993). Backwash-and-swash-oriented current crescents: indicators of beach slope, current direction and environment. Sedimentary Geology, 84(1–4), 139–148. https://doi.org/10.1016/0037-0738(93)90051-6

[3] Reddy, B. S. R., Sarma, K. G. S., Ramana, Y. V., & Rao, V. Ranga (1985). Micro-time scale beach changes along Visakhapatnam Coast. Indian Journal of Marine Sciences, 14(4), 210–216. http://nopr.niscpr.res.in/handle/123456789/38837

[4] Jeyaraj, S., & Ramakrishnan, B. (2021). Field Measurement and Modeling of Sediment Transport along a Sandy Pocket Beach, Central West Coast of India. Journal of Waterway, Port, Coastal, and Ocean Engineering, 147(6). https://doi.org/10.1061/(ASCE)WW.1943-5460.0000678

[5] Saoji, A. A., Raghavendra, B. R., & Manjunath, N. K. (2019). Effects of yogic breath regulation: A narrative review of scientific evidence. Journal of Ayurveda and Integrative Medicine, 10(1), 50–58. https://doi.org/10.1016/j.jaim.2017.07.008

[6] Mason, H., et al. (2013). Cardiovascular and respiratory effect of yogic slow breathing in the yoga beginner: What is the best approach? Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, 2013, 743504. https://doi.org/10.1155/2013/743504

**Andrei Gămulea**

EAA (Educational Advocate for Ayurveda) | coordonator al Centrului Ayush Cell Romania | lector Ayurveda | președinte AMN-România | autor/coautor resurse educaționale

Andrei Gămulea este lector de Ayurveda și EAA (Educational Advocate for Ayurveda), implicat în dezvoltarea și susținerea programelor de formare ayurvedică în România. Este președinte AMN-România, autor și organizator al cursurilor de Ayurveda realizate în acest cadru începând cu anul 1995. Preocupările sale vizează structurarea curriculară a studiului sistematic al Ayurvedei, clarificarea terminologiei de specialitate și diseminarea unor resurse educaționale pentru practicanți și publicul interesat. Este coautor împreună cu Aurora Nicolae al seriilor „Ayurveda in Romania", „Index ayurvedic sistematic selectiv", „Ayurveda Agenda" și „Plantheonia", publicații orientate spre documentarea și sintetizarea dezvoltării Ayurvedei în contextul românesc, și susține proiecte tematice de formare și informare periodică în domeniu.


© Andrei Gămulea – Ayush Cell Romania - 09.11.2026 - https://ayushcell.ro

© Andrei Gămulea – Ayush Cell Romania - 09.11.2026 - https://ayushcell.ro