

PENCEGAHAN RINOSINUSITIS AKUT DENGAN MELAKUKAN CUCI HIDUNG MENGGUNAKAN LARUTAN SALIN ISOTONIS

Preventive Measure Acute Rhinosinusitis Using Nasal Saline Irrigation

Tiara Melati^{1*}

¹Program Studi Profesi Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia

Diterima

6 Januari 2024

Revisi

10 Januari 2024

Disetujui

15 Januari 2024

Terbit Online

27 Januari 2024

*Penulis Koresponden:

tiara.melati@trisakti.ac.id



Abstract

Nasal irrigation or douche with isotonic saline solution may be in rising due to COVID-19. But there has been a debate over its efficacy as a preventive measure for acute rhinosinusitis and other forms of acute upper respiratory infections. More randomized clinical trials and other literature have shown improvements in managing allergic rhinitis, chronic rhinosinusitis, and post-surgery patients. But few have demonstrated the significance of saline nasal irrigation in otherwise. The European Position Paper on Rhinosinusitis and Nasal Polyps/EPOS 2020 has stated very few data was available to enable them to draw conclusion regarding nasal saline irrigation as adjunct treatment in acute rhinosinusitis. As we were in the endemic state of COVID 19, publication has risen to discuss the benefit of saline nasal douche. Literature search was conducted in PubMed and Elsevier databases. Inclusion criteria are recent publications (5 – 10 years), written in English, using Boolean method. Searching for keywords such as “nasal irrigation”, “nasal douche”, “nasal lavage”, “saline”, “acute rhinosinusitis”, and “common cold”. This review aims to discuss the latest data to answer whether isotonic saline nasal irrigation gives benefit as to prevent acute upper respiratory infections. All in all, this review recommends isotonic saline nasal douche safe to perform and may reduce prevalence and nasal symptoms in acute upper respiratory inflammation/ infection.

Keywords: saline nasal irrigation, saline nasal douche, sinus rinse

Abstrak

Irigasi atau cuci hidung menggunakan larutan salin isotonis sedang naik daun sejak adanya COVID-19. Namun efektivitasnya terhadap pencegahan rinosinusitis akut dan bentuk lain dari infeksi akut saluran napas atas masih menjadi perdebatan. Semakin banyak bermunculan uji acak terkendali dan kepustakaan yang menunjukkan manfaat cuci hidung dalam menatalaksana rinitis alergi, rinosinusitis kronik, dan pasien pasca operasi. Namun sedikit yang mendemonstrasikan kepentingan cuci hidung menggunakan larutan salin di kondisi lainnya. *European Position Paper on Rhinosinusitis and Nasal Polyps / EPOS 2020* sulit memberikan rekomendasi cuci hidung sebagai bagian dari manajemen rinosinusitis akut karena data yang masih kurang memadai. Memasuki masa endemi COVID-19, banyak publikasi yang mendiskusikan manfaat irigasi hidung menggunakan larutan salin. Pencarian kepustakaan berbahasa Inggris yang terbit 5 – 10 tahun lalu, menggunakan metode Boolean pada *database* PubMed dan Elsevier telah dilakukan. Kata kunci yang digunakan pada pencarian ini termasuk “irigasi hidung”, “cuci hidung”, “bilas hidung”, “salin”, “rinosinusitis akut” dan “*common cold*” Artikel ini bertujuan untuk melakukan telaah terkait data terbaru seputar manfaat preventif infeksi akut saluran napas atas dari cuci hidung menggunakan larutan salin isotonis. Akhir kata, telaah ini menyarankan cuci hidung dengan larutan salin isotonis aman dan berguna dalam menurunkan prevalensi dan menurunkan keluhan hidung pada kejadian inflamasi/ infeksi akut saluran napas atas.

Kata kunci: irigasi hidung salin, cuci hidung salin, bilas sinus

PENDAHULUAN

Rinosinusitis merupakan peradangan yang terjadi bersamaan di rongga hidung dan sinus paranasal. Rinitis atau peradangan rongga hidung tidak terbebaskan, baik secara fisiologi maupun patofisiologi, dari sinusitis atau peradangan sinus paranasal meskipun mungkin salah satunya lebih sakit. Gejala rinosinusitis akut pada dewasa yaitu memiliki awitan mendadak, 2 atau lebih gejala, yang salah satunya adalah hidung tersumbat atau beringsus, baik lendir yang mengalir ke bagian depan atau belakang hidung, nyeri / tekanan yang terasa di area wajah, atau gangguan penghidu berupa penurunan (hiposmia) atau hilang (anosmia) ketajaman penciuman, yang terjadi kurang dari 12 minggu. Rinosinusitis akut pada anak memiliki gejala 2 atau lebih gejala hidung tersumbat, ingus yang berubah warna, batuk di siang atau malam hari yang terjadi kurang dari 12 minggu. Gejala alergi seperti bersin, mata berair, ingus encer bening dan hidung gatal dapat juga muncul serentak tumpang tindih dengan gejala rinosinusitis akut. ⁽¹⁾

Wang *et al.* ⁽²⁾ melakukan survei pada dokter umum dan spesialis di 10 negara Asia, responden terbanyak dari Indonesia. Wang *et al.* ⁽²⁾ mendapatkan 6 – 10% pasien di poliklinik berobat karena rinosinusitis akut. Selain itu, mereka juga menemukan bahwa dokter umum jarang merekomendasikan cuci hidung untuk mengatasi rinosinusitis akut dibandingkan dengan dokter spesialis THT dan dokter spesialis anak. ⁽²⁾

Temuan ini menggarisbawahi kurangnya kesadaran kalangan dokter umum, dokter spesialis THT dan spesialis anak terhadap manfaat cuci hidung menggunakan larutan salin. Terlebih lagi terdapat celah besar pada tingkat pengetahuan masyarakat umum terhadap cuci hidung beserta manfaatnya. Masa pandemi menjadi penting karena banyak kalangan medis dan nonmedis yang membicarakan cuci hidung. Masyarakat menilai cuci hidung sebagai opsi terapi relatif lebih murah dan memiliki toleransi yang tinggi serta mudah untuk melakukannya sehingga orang dapat dengan mudah melakukannya di rumah dengan penyuluhan yang tepat. ⁽³⁾ Saat memasuki masa endemi, mulai banyak publikasi terkait cuci hidung. Artikel ini bertujuan untuk memaparkan data terbaru yang banyak bermunculan terkait irigasi hidung.

METODOLOGI

Pencarian kepustakaan menggunakan kata kunci “*nasal irrigation*”, “*nasal douche*”, “*nasal lavage*”, “*saline*” dan “*acute rhinosinusitis*”, “*common cold*” pada database PUBMED dan Elsevier. Kriteria inklusi termasuk artikel tertulis dalam bahasa Inggris, terpublikasi 5 – 10 tahun terakhir. Namun hasil pencarian sangat variatif sehingga perlu dilanjutkan dengan seleksi manual dan pada artikel ini digunakan sebanyak 43 artikel dan 1 subbab buku.

Klasifikasi Rinosinusitis Akut Berdasarkan *European Position Paper on Rhinosinusitis and Nasal Polyps/EPOS 2020*

Kategori rinosinusitis akut berdasarkan durasi, terbagi menjadi akut dan berkepanjangan. Rinosinusitis akut viral atau *common cold* berlangsung kurang dari 10 hari. Rinosinusitis akut *post-viral* memiliki peningkatan gejala dalam waktu 5 hari atau lebih atau gejala persisten lebih dari 10 hari dalam kurun waktu kurang dari 12 minggu. Rinosinusitis akut viral merupakan penyakit yang dapat mengalami resolusi spontan pada individu dengan daya tahan yang kompeten atau imunokompeten.^(1,4,5) Diagnosis rinosinusitis akut bakterial ditegakkan bila terdapat 3 atau lebih gejala berikut: demam di atas 38 derajat Celsius, nyeri lokal berat atau setara *visual analog scale* (VAS) 7 atau lebih, terdapat *double sickening*, gejala unilateral dan kenaikan *C-Reactive Protein* (CRP) atau laju endap darah (LED) pada hasil laboratorium.⁽¹⁾

Mekanisme Cuci Hidung

Kumpulan para pakar rinologi yang tergabung dalam EPOS 2020 mengenal istilah *douche* (pancuran), *lavage* (bilas/lavas), *irrigation* (irigasi) dan *rinsing* (cuci). Namun EPOS 2020 menyarankan penyeragaman istilah yaitu irigasi atau cuci hidung. Berbagai istilah ini merujuk pada mekanisme primer dari cuci hidung adalah intervensi mekanik cairan yang membilas mukosa hidung. Pembilasan ini melembutkan dan melepaskan kotoran yang terperangkap dalam palat lendir di dalam rongga hidung.⁽⁶⁾ Selain itu, mediator inflamasi

seperti prostaglandin, leukotrien, maupun substansi lain yang terjerembap dalam palut lendir seperti alergen, lisozim, laktoferin atau pathogen juga ikut terbilas dari mukosa hidung.^(6,7) Selain intervensi mekanik, cuci hidung dapat membersihkan palut lendir dengan mekanisme sekunder.

Mekanisme sekunder adalah efek osmolalitas cairan pencuci hidung pada palut lendir di lapisan silia mukosa hidung.^(6,8) Kuantifikasi osmolalitas dari lapisan palut lendir ini sulit terukur, namun asumsi umum yang ada, bahwa palut lendir ini memiliki tonisitas isotonik seperti plasma dan cairan ekstraselular.⁽⁹⁾ Belakangan, muncul literatur yang membuktikan bahwa palut lendir pada kondisi sehat bersifat hipotonis dan memiliki pH 5.5 – 6.5.^(7,9) Namun tonisitasnya meningkat pada kondisi inflamasi atau infeksi saluran napas, karena komposisi ion yang bertambah maka tonisitas meningkat menjadi isotonis dengan pH 7.2 – 8.3.⁽⁹⁾ Cairan iso- atau hipertonis dapat menghidrasi dan melembabkan mukosa hidung kemudian akan meningkatkan kerja sistem transport mukosilier.^(8,10,11) Namun bila terdapat perbedaan yang mencolok pada tonisitas suatu produk, maka dapat terjadi sensasi perih.⁽¹²⁾

Akumulasi cairan di lumen hidung memberikan efek instan yaitu sensasi dingin dan pengurangan edema, yang terbukti pada uji in vitro⁽¹¹⁾ dan in vivo⁽⁶⁾. Akumulasi cairan ini juga mengubah lendir hidung menjadi lebih cair sehingga mengurangi beban energi silia untuk menggerakkan lendir tersebut, yang akhirnya dapat meningkatkan efektivitas sistem transport mukosilier.⁽⁸⁾

Penggunaan garam sodium amat penting dan kaya akan manfaat. Garam sodium memiliki kemampuan anti mikroba. Garam sodium meningkatkan sekresi β -defensin 2 dari sel epitel hidung, yang merupakan peptida anti mikroba endogen pada manusia. Peptida β -defensin 2 berkonjugasi dengan virus dan berikatan pada reseptor termasuk virus corona. Hal ini berlanjut untuk mengekspresikan molekul antivirus dan imunitas seperti kemokin perekrut leukosit.⁽¹³⁾

Manfaat Cuci Hidung

Slapak⁽¹⁴⁾ membuat uji acak terkendali yang mendapatkan cuci hidung dengan larutan salin mempercepat resolusi keluhan hidung pada rinosinusitis akut dan angka kekambuhan rinitis yang lebih jarang pada anak. Rastogi⁽³⁾ mengemukakan cuci hidung dengan larutan salin dapat mengatasi infeksi terkait SARS CoV-2 hingga komplikasinya pada individu dengan diabetes tidak terkontrol dan infeksi mukormikosis. Cuci hidung dengan larutan salin terbukti efektif sebagai upaya pencegahan dan terapi tambahan untuk mengatasi rinosinusitis akut, termasuk infeksi COVID-19.^(8,11,13,15-21) Chirico⁽²²⁾ menyatakan bahwa cuci hidung dengan salin bermanfaat bagi bayi dengan kongesti hidung akibat infeksi virus pada saluran napas atas, pencegahan otitis media akut dan rinosinusitis akut pada anak. Suatu survei pada kalangan orang tua, petugas medis dan nonmedis mengemukakan alasan terbanyak melakukan cuci hidung pada anak adalah karena hidung tersumbat, masa perioperasi terkait respirasi, neurologi atau kardiologi, sulit makan dan sebagai upaya pencegahan.⁽²³⁾

Jenis – Jenis Larutan Untuk Cuci Hidung

Cairan pencuci hidung yang paling umum dan aman adalah larutan sodium klorit isotonis atau salin isotonis. Cairan lain seperti salin hipertonis, air laut yang dilarutkan dan senyawa lain yang dapat dicampurkan pada salin contohnya kortikosteroid, xylitol, sampo bayi, ekstrak akar manis, dan lain sebagainya. Berikut ini penjelasan terkait berbagai jenis larutan pencuci hidung.

Sodium Klorit Isotonis atau NaCl 0.9%

Sodium klorit isotonis merupakan cairan yang paling banyak dan teraman yang dapat digunakan untuk mencuci hidung^(24,25). Salin merupakan garam sodium dan klorida yang terlarut dalam air distilasi⁽⁸⁾. Edwards *et al.*⁽¹³⁾ juga menuliskan kemampuan garam klorida menghilangkan replikasi virus sudah terbukti sejak sekitar tahun 1960. Ion klorida meningkatkan kemampuan antivirus dengan menginduksi asam hipoklor atau sodium hipoklorit yang efektif mendisinfeksi virus corona. Seiberling *et al.*⁽²⁶⁾ menuliskan kemampuan salin menurunkan koloni bakteri di dalam rongga sinus maksila.

Sodium Klorit Hipertonis atau NaCl > 0.9%

Sebuah penelitian mendemonstrasikan keunggulan larutan salin hipertonis pada kelompok subjek dewasa dengan rinosinusitis simpleks atau rinosinusitis akut viral termasuk virus *rhino*, *corona*, entero, dan influenza A, di mana subjek diminta untuk mencuci hidung 3 kali sehari dengan menggunakan cairan salin hipertonis dan terbuka mengurangi durasi penyakit secara signifikan, juga mengurangi penggunaan obat batuk pilek yang terjual bebas, penularan di dalam rumah dan *viral shedding*⁽⁵⁾. Slapak⁽¹⁴⁾ membuat penelitian serupa pada kelompok anak dengan keluhan *common cold* dan mendapatkan cuci hidung menggunakan air laut hipertonis efektif menurunkan keluhan. Penggunaan cairan hipertonis dapat meningkatkan efek samping seperti perih, sensasi tersumbat dan meler⁽⁸⁾. Jenis lain larutan hipertonis termasuk air laut.

Jenis Larutan Lain

Pemakaian berbagai campuran lain yang pada cairan pencuci hidung seperti kortikosteroid, ^(27, 28) xylitol, ⁽²⁹⁾ sampo bayi umum dijumpai. Edwards *et al.* ⁽¹³⁾ meneliti kegunaan garam kalsium aerosol yang dicampur dengan sodium klorit isotonis dalam bentuk inhalasi. Edwards *et al.* ⁽¹³⁾ menemukan potensi higienis dan terapeutik terhadap mekanisme pertahanan biologi terhadap patogen di udara dengan memecah dan menghilangkan tetesan bioaerosol berukuran submikron, yang biasanya dapat masuk ke dalam sistem pernapasan karena luput dari filter masker wajah. Garam kalsium tercampur NaCl 0.9% memperkuat fungsi barrier selaput lendir saluran napas dan mempromosikan sekresi β -defensin 2 dari sel epital hidung dan bronkus.

Chang *et al.* ⁽³⁰⁾ membandingkan cuci hidung menggunakan ekstrak akar manis, salin dan kortikosteroid pada 60 subjek yang memiliki rinitis alergi dan mendapatkan nilai perbaikan VAS terhadap keluhan hidung yang lebih superior daripada kedua modalitas sebelumnya. Chang *et al.* ⁽³⁰⁾ juga meneliti efektivitas campuran ekstrak akar manis untuk pencuci hidung menggunakan rinometri dan mendapatkan perbaikan tahanan hidung. Pada pemeriksaan endoskopi kelompok yang mencuci hidung dengan

kortikosteroid dan ekstrak akar manis menunjukkan respon yang baik pada hipertrofi konka yang terdapat pada subjek penelitian (nilai $p < 0,01$). Campuran ekstrak akar manis mendapatkan nilai kenyamanan dari subjek penelitian paling tinggi dibandingkan campuran yang lain⁽³⁰⁾.

Franz *et al.*⁽³¹⁾ membahas cairan pencuci hidung dari air mineral panas yang mengandung sulfur, arsenik, dan ferrugin. Kandungan arsenik cairan tersebut efektif dalam menginduksi apoptosis CD4+ atau meningkatkan sirkulasi sel T-helper melalui stimulasi *tumor necrosis factor receptor-I* (TNFR-I) atau *tumor necrosis factor-alpha* (TNF α) dan jalur pro-apoptosis Fas/FasL. Kemudian menghasilkan pengurangan infiltrasi limfosit pada jaringan perifer dan inflamasi.⁽³¹⁾

Berbagai Bentuk Alat Cuci Hidung

Berbagai bentuk alat cuci hidung tersedia di pasaran seperti spuit, botol bertekanan, *atomizer*, botol tekan, dan teko tuang. Campos⁽³²⁾ melakukan studi *in vitro* yang menemukan bahwa suatu sistem irigasi hidung membutuhkan minimal tekanan 120 mbar yang keluar agar mampu mengalirkan cairan yang mencapai seluruh rongga hidung dan sinus paranasal. Sistem cuci hidung bervolume besar diperlukan untuk mencapai rongga-rongga sinus paranasal^(3,9,24,33,34). Chitsuthipakorn⁽³⁵⁾ menelaah alat cuci hidung yang optimal untuk mengobati penyakit hidung dan sinus paranasal. Beliau menyarankan cuci hidung dengan larutan salin pada rinosinusitis akut yang terjadi pada dewasa dan anak yang berdurasi lebih dari 5 hari. Passali⁽³⁶⁾ mengadakan uji acak terkontrol pada orang dewasa dengan rinitis akut viral dan mendapatkan mencuci hidung dengan atomizer, sebuah alat yang memiliki kompresor yang mampu mengubah NaCl 0.9% menjadi bentuk mikro dapat mengembalikan fungsi transport mukosilier hidung. Gelardi⁽³⁴⁾ menemukan sistem irigasi hidung yang menyambungkan langsung dari kantong NaCl 0.9% ke hidung, dengan demikian dapat dengan mudah mengalirkan jumlah banyak dalam sekali cuci. Sistem tersebut terbukti efektif menurunkan hidung tersumbat dan rinorea⁽³⁴⁾. Salati^(37,38) menggunakan model *computational fluid dynamics* sinonasal untuk menilai kuantitas dan dinamika cairan dari teko tuang dan botol tekan.

Salati⁽³⁷⁾ mendapatkan teko tuang lebih efektif untuk mencuci sisi kontralateral dan botol tekan lebih efektif untuk membilas sisi ipsilateral dari pencucian. Cnockaert⁽²³⁾ melakukan survei elektronik terkait kebiasaan melakukan cuci hidung kepada 359 partisipan yang terdiri dari orang tua, pekerja kesejahteraan anak, fisioterapis, perawat, apoteker, dan dokter. Ia mendapatkan lebih dari 60% responden memilih menggunakan sediaan dosis tunggal steril untuk mencuci hidung anak.⁽²³⁾ Bentuk alat cuci hidung lain yang cukup populer adalah aspirator hidung dan semprot hidung.⁽²³⁾

Teknik Cuci Hidung

Memiringkan kepala saat melakukan cuci hidung dapat memengaruhi pendistribusian cairan salin di dalam rongga hidung dan sinus paranasal⁽³⁷⁾. Shretha⁽³⁹⁾ menggunakan rekayasa komputer guna mempelajari dinamika cairan pada seorang perempuan Asia berusia 25 tahun. Shretha⁽³⁹⁾ mendapatkan cuci hidung dengan posisi kepala mendongak 45 derajat ke belakang dan volume cairan 150 mL dapat mencapai lebih luas dan *shear stress* lebih tinggi pada dinding hidung dan rongga sinus paranasal.

Leboulanger et al⁽⁴⁰⁾ merekomendasikan untuk menggunakan alat pelindung diri (APD) yang sesuai untuk menghindari penularan COVID-19 saat melakukan cuci hidung pada anak di era pandemi. Dokter spesialis anak di Itali Utara merekomendasikan posisi terbaring miring satu sisi untuk cuci hidung bayi.⁽⁴¹⁾ Anak yang lebih besar dapat melakukan cuci hidung di wastafel dengan posisi kepala menunduk dan sedikit menoleh ke satu sisi saat mencuci hidung, serupa dengan dewasa.⁽⁴¹⁾ Pencucian hidung bayi di atas 6 bulan menggunakan botol bertekanan dapat mengadaptasi cara dari tim fisioterapis respiratori di Perancis, yaitu inklinasi 30 derajat pada bayi yang tenang dan kooperatif.⁽⁴²⁾

Jumlah dan Teknis Lain Terkait Cairan Pencuci Hidung

Jumlah cairan pencuci hidung sangat bervariasi.^(1,22,23) Belum ada kepustakaan yang merekomendasikan atau konsensus terkait jumlah maksimal yang efektif dalam setiap

kali pencucian hidung. Survei di Belgia mendapatkan suhu cairan pencuci hidung yang kerap kali digunakan adalah suhu ruang hingga suhu mendekati suhu tubuh.⁽²³⁾ Fokkens *et al.* tidak mendapatkan perbedaan bermakna pada suhu cairan pencuci hidung yang lebih tinggi.⁽¹⁾

Efek Samping

Efek samping yang dapat terjadi umumnya sedikit dan masih dapat ditoleransi. Misalnya otalgia, telinga terasa penuh, dan epistaksis anterior, dapat terjadi pada orang dewasa.^(35,43) Satdhabudha⁽⁴⁴⁾ mengobservasi efek samping jarang terjadi pada sekelompok anak yang mencuci hidung dengan botol tekan dibandingkan yang menggunakan spuit.

Cuci Hidung Pada Anak

Vissing⁽⁴⁵⁾ menyatakan bayi berusia 0 – 3 tahun akan memiliki median 14 kali infeksi dan 9 di antaranya merupakan infeksi saluran napas atas. Bayi adalah individu yang bernapas lewat hidung, atau nasal obligat.⁽⁴⁶⁾ Nasal obligat pada bayi berlangsung hingga setidaknya usia 2 bulan.⁽²²⁾ Dengan demikian, sumbatan pada hidung dan ketidakmampuan bayi untuk menghilangkan lendir di hidung dengan membuang ingus dapat berakibat serius, seperti gangguan pada pernapasan, siklus tidur, peningkatan risiko apnea obstruktif dan kesulitan makan.⁽²²⁾ Mempertimbangkan efektivitas, teknik penggunaan yang mudah dan toleransi pemakaian yang baik, serta kurangnya opsi terapi alternatif untuk mengatasi/mencegah infeksi saluran napas atas pada anak di bawah usia 12 tahun, maka cuci hidung sangat bermanfaat untuk meredakan kondisi ini. Teknik mencuci hidung dengan salin pada anak dapat diikuti dengan aspirasi hidung secara lembut, demikian juga pada neonatus dan bayi bila perlu.^(22, 45, 46)

Cara Penyimpanan

Mengingat tidak adanya perbedaan bermakna pada suhu cairan pencuci hidung yang lebih tinggi, maka sebaiknya salin tersimpan di suhu ruang. Demikian juga untuk alat pencuci hidung.

Cara Pembersihan

Williams⁽⁴⁷⁾ meneliti kultur kuman yang didapat dari bohlam silikon yang tersambung pada spuit pencuci hidung dan mendapatkan isolasi spesies *Pseudomonas*. Ia juga menyatakan bahwa kontaminasi dapat terjadi meskipun alat tidak tersentuh. ⁽⁴⁷⁾ Satdhabudha⁽⁴⁴⁾ menyarankan pembersihan alat cuci hidung dengan sabun setiap selesai pemakaian. Psaltis⁽⁴⁸⁾ menyebutkan 5 cara membersihkan alat irigasi hidung yang terbukti menurunkan derajat kontaminasi alat pengantar cairan, yaitu dengan cuci dengan air dingin, air mendidih, deterjen, larutan antibakteri, atau *microwave* 1.5 menit.

KESIMPULAN

Berdasarkan tinjauan ini, cuci hidung dengan salin adalah cara termurah, termudah dan terbukti efektif dalam mengatasi dan mencegah rinosinusitis akut. Dengan pembaharuan dan peningkatan data serta literatur sejak pandemi, edukasi kepada masyarakat luas termasuk kalangan medis perlu ditingkatkan. Hal ini dapat menunjang penurunan angka prevalensi dan biaya kesakitan terkait rinosinusitis akut. Penelitian lebih lanjut masih diperlukan untuk membahas alternatif lain yang dapat memperbaiki fungsi hidung tanpa intervensi atau dengan intervensi minimal.

Konflik kepentingan

Penulis tidak memiliki konflik kepentingan.

Ucapan Terima kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada dr Vicky Riyadi, Sp.T.H.T.B.K.L, Sub.Sp.Rino(K). yang turut mendukung proses penulisan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Fokkens WJ, Lund VJ, Hopkins C, Hellings PW, Kern R, Reitsma S, et al. European Position Paper on Rhinosinusitis and Nasal Polyps 2020. *Rhinology*. 2020;58(Suppl S29):1-464.
2. Wang DY, Wardani RS, Singh K, Thanaviratananich S, Vicente G, Xu G, et al. A survey on the management of acute rhinosinusitis among Asian physicians. *Rhinology*. 2011;49(3):264-71.
3. Rastogi S, Rastogi R. Use of Saline Nasal Irrigation (Jala Neti) in SARS-CoV-2 Infection and its Complications Like Mucormycosis Needs to be Given a Serious Consideration. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2022;74(Suppl 2):3534-5.
4. Mammari N, Albert Q, Devocelle M, Kenda M, Kocevar Glavac N, Sollner Dolenc M, et al. Natural Products for the Prevention and Treatment of Common Cold and Viral Respiratory Infections. *Pharmaceuticals (Basel)*. 2023;16(5).
5. Ramalingam S, Graham C, Dove J, Morrice L, Sheikh A. A pilot, open labelled, randomised controlled trial of hypertonic saline nasal irrigation and gargling for the common cold. *Sci Rep*. 2019;9(1):1015.
6. Bastier PL, Lechot A, Bordenave L, Durand M, de Gabory L. Nasal irrigation: From empiricism to evidence-based medicine. A review. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis*. 2015;132(5):281-5.
7. Washington N, Steele RJ, Jackson SJ, Bush D, Mason J, Gill DA, et al. Determination of baseline human nasal pH and the effect of intranasally administered buffers. *Int J Pharm*. 2000;198(2):139-46.
8. Štanfel D, Kalogjera L, Ryazantsev SV, Hlača K, Radtsig EY, Teimuraz R, et al. The Role of Seawater and Saline Solutions in Treatment of Upper Respiratory Conditions. *Mar Drugs*. 2022;20(5).
9. Woods CM, Tan S, Ullah S, Frauenfelder C, Ooi EH, Carney AS. The effect of nasal irrigation formulation on the antimicrobial activity of nasal secretions. *Int Forum Allergy Rhinol*. 2015;5(12):1104-10.
10. Trimble AT, Whitney Brown A, Laube BL, Lechtzin N, Zeman KL, Wu J, et al. Hypertonic saline has a prolonged effect on mucociliary clearance in adults with cystic fibrosis. *J Cyst Fibros*. 2018;17(5):650-6.
11. Bonnomet A, Luczka E, Coraux C, de Gabory L. Non-diluted seawater enhances nasal ciliary beat frequency and wound repair speed compared to diluted seawater and normal saline. *Int Forum Allergy Rhinol*. 2016;6(10):1062-8.
12. Kulkarni VS, Shaw C. Chapter 11 - Miscellaneous Physical, Chemical, and Microbiological Test Methods. In: Kulkarni VS, Shaw C, editors. *Essential Chemistry for Formulators of Semisolid and Liquid Dosages*. Boston: Academic Press; 2016. p. 193-221.
13. Edwards D, Hickey A, Batycky R, Griel L, Lipp M, Dehaan W, et al. A New Natural Defense Against Airborne Pathogens. *QRB Discov*. 2020;1:e5.

14. Slapak I, Skoupá J, Strnad P, Horník P. Efficacy of isotonic nasal wash (seawater) in the treatment and prevention of rhinitis in children. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2008;134(1):67-74.
15. Chatterjee U, Chakraborty A, Naskar S, Saha B, Bandyapadhyay B, Shee S. Efficacy of normal saline nasal spray and gargle on SARS-CoV-2 for prevention of COVID-19 pneumonia. *Research Square*; 2021.
16. Farrell NF, Klatt-Cromwell C, Schneider JS. Benefits and Safety of Nasal Saline Irrigations in a Pandemic-Washing COVID-19 Away. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg.* 2020;146(9):787-8.
17. Huijghebaert S, Hoste L, Vanham G. Essentials in saline pharmacology for nasal or respiratory hygiene in times of COVID-19. *Eur J Clin Pharmacol.* 2021;77(9):1275-93.
18. Huijghebaert S, Parviz S, Rabago D, Baxter A, Chatterjee U, Khan FR, et al. Saline nasal irrigation and gargling in COVID-19: a multidisciplinary review of effects on viral load, mucosal dynamics, and patient outcomes. *Front Public Health.* 2023;11:1161881.
19. Panta P, Chatti K, Andhavarapu A. Do saline water gargling and nasal irrigation confer protection against COVID-19? *Explore (NY).* 2021;17(2):127-9.
20. Ramalingam S, Graham C, Dove J, Morrice L, Sheikh A. Hypertonic saline nasal irrigation and gargling should be considered as a treatment option for COVID-19. *J Glob Health.* 2020;10(1):010332.
21. Yuan L, Zhu H, Zhou M, Ma J, Liu X, Wu K, et al. Nasal irrigation efficiently attenuates SARS-CoV-2 Omicron infection, transmission and lung injury in the Syrian hamster model. *iScience.* 2022;25(12):105475.
22. Chirico G, Beccagutti F. Nasal obstruction in neonates and infants. *Minerva Pediatr.* 2010;62(5):499-505.
23. Cnockaert P, Audag N, Poncin W. Nasal irrigation practice habits in infants: A Belgian survey: Nasal irrigation practice habits in infants. *Archives de Pédiatrie.* 2022;29(3):200-6.
24. Tai J, Lee K, Kim TH. Current Perspective on Nasal Delivery Systems for Chronic Rhinosinusitis. *Pharmaceutics.* 2021;13(2).
25. Albasser MM, Sanchez E, M BF, Patel N, Novak P, Hagen M. Safety and Performance of Narhinel 0.9% Sodium Chloride Monodose and Otrisal 0.74% Sodium Chloride Monodose Nasal Saline Solutions and Nasal Aspirators in Real-World Settings: Postmarket Clinical Follow-up Study Results. *Curr Ther Res Clin Exp.* 2023;99:100725.
26. Seiberling KA, McHugh RK, Aruni W, Church CA. The impact of intraoperative saline irrigations on bacterial load within the maxillary sinus. *Int Forum Allergy Rhinol.* 2011;1(5):351-5.
27. Bernstein JA, White AA, Han JK, Lang DM, Elkayam D, Baroody FM. Review of evidence supporting the use of nasal corticosteroid irrigation for chronic rhinosinusitis. *Annals of Allergy, Asthma & Immunology.* 2023;130(1):46-57.

28. Eschenbacher WH. Nasal saline irrigation with steroids: Reviewing a common practice carefully. *Annals of Allergy, Asthma & Immunology*. 2023;130(1):2-3.
29. Kurt Y, Yildirim YS. Effectiveness of pediatric nasal irrigation solution with or without xylitol. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. 2022;158:111183.
30. Chang G-H, Lin Y-S, Hsu K-H, Cheng Y-C, Yang P-R, Tsai M-S, et al. Nasal irrigation with Glycyrrhiza glabra extract for treatment of allergic rhinitis – A study of in vitro, in vivo and clinical trial. *Journal of Ethnopharmacology*. 2021;275:114116.
31. Franz L, Manica P, Claudatus J, Frigo AC, Marioni G, Staffieri A. Sulfurous-arsenical-ferruginous thermal water nasal inhalation and irrigation in children with recurrent upper respiratory tract infections: Clinical outcomes and predictive factors. *American Journal of Otolaryngology*. 2021;42(6):103083.
32. Campos J, Heppt W, Weber R. Nasal douches for diseases of the nose and the paranasal sinuses--a comparative in vitro investigation. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2013;270(11):2891-9.
33. Thomas WW, 3rd, Harvey RJ, Rudmik L, Hwang PH, Schlosser RJ. Distribution of topical agents to the paranasal sinuses: an evidence-based review with recommendations. *Int Forum Allergy Rhinol*. 2013;3(9):691-703.
34. Gelardi M, Mezzoli A, Fiorella ML, Carbonara M, Di Gioacchino M, Ciprandi G. Nasal irrigation with lavonase as ancillary treatment of acute rhinosinusitis: a pilot study. *J Biol Regul Homeost Agents*. 2009;23(2):79-84.
35. Chitsuthipakorn W, Kanjanawasee D, Hoang MP, Seresirikachorn K, Snidvongs K. Optimal Device and Regimen of Nasal Saline Treatment for Sinonasal Diseases: Systematic Review. *OTO Open*. 2022;6(2):2473974x221105277.
36. Passali D, Damiani V, Passali FM, Passali GC, Bellussi L. Atomized nasal douche vs nasal lavage in acute viral rhinitis. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2005;131(9):788-90.
37. Salati H, Khamooshi M, Fletcher DF, Inthavong K. Computational investigation of nasal surface coverage from squeeze bottle and Neti Pot saline irrigation flow. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*. 2022;227:107223.
38. Salati H, Bartley J, White DE. Nasal saline irrigation – A review of current anatomical, clinical and computational modelling approaches. *Respiratory Physiology & Neurobiology*. 2020;273:103320.
39. Shrestha K, Salati H, Fletcher D, Singh N, Inthavong K. Effects of head tilt on squeeze-bottle nasal irrigation – A computational fluid dynamics study. *Journal of Biomechanics*. 2021;123:110490.
40. Leboulanger N, Sagardoy T, Akkari M, Ayari-Khalfallah S, Celerier C, Fayoux P, et al. COVID-19 and ENT Pediatric otolaryngology during the COVID-19 pandemic. Guidelines of the French Association of Pediatric Otorhinolaryngology (AFOP) and French Society of Otorhinolaryngology (SFORL). *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis*. 2020;137(3):177-81.

41. Marchisio P, Picca M, Torretta S, Baggi E, Pasinato A, Bianchini S, et al. Nasal saline irrigation in preschool children: a survey of attitudes and prescribing habits of primary care pediatricians working in northern Italy. *Ital J Pediatr.* 2014;40:47.
42. de Gabory L, Kérimian M, Sagardoy T, Verdaguer A, Gauchez H. Paediatric nasal irrigation: The “fencing” method. *European Annals of Otorhinolaryngology, Head and Neck Diseases.* 2021;138(2):107-13.
43. Principi N, Esposito S. Nasal Irrigation: An Imprecisely Defined Medical Procedure. *Int J Environ Res Public Health.* 2017;14(5).
44. Satdhabudha A, Utispan K, Monthanapisut P, Poachanukoon O. A randomized controlled study comparing the efficacy of nasal saline irrigation devices in children with acute rhinosinusitis. *Asian Pac J Allergy Immunol.* 2017;35(2):102-7.
45. Vissing NH, Chawes BL, Rasmussen MA, Bisgaard H. Epidemiology and Risk Factors of Infection in Early Childhood. *Pediatrics.* 2018;141(6).
46. Bergeson PS, Shaw JC. Are infants really obligatory nasal breathers? *Clin Pediatr (Phila).* 2001;40(10):567-9.
47. Williams GB, Ross LL, Chandra RK. Are bulb syringe irrigators a potential source of bacterial contamination in chronic rhinosinusitis? *Am J Rhinol.* 2008;22(4):399-401.
48. Psaltis A, Foreman A, Wormald P, Schlosser R. Contamination of sinus irrigation devices: A review of the evidence and clinical relevance. *American journal of rhinology & allergy.* 2012;26:201-3.