

Detta är ett svar från SBU:s Upplysningstjänst 2011-05-24. SBU:s Upplysningstjänst svarar på avgränsade medicinska frågor. Svaret är inte en systematisk litteraturoversikt från SBU och resultatet av litteratursökningen kan vara ofullständigt. Kvaliteten på refererade studier har inte bedömts. Svaret har tagits fram av SBU:s kansli, men är inte granskat av SBU:s råd eller nämnd.

Fråga

Vad finns beskrivet i litteraturen om nyttan med hybridsalar?

Bakgrund

En hybridsal är en operationssal där man kan kombinera exempelvis modern röntgenteknik med kirurgi. I en hybridsal kan patienten både opereras och t ex röntgenundersökas vilket medför att man slipper flytta patienter mellan olika salar. Detta kan möjliggöra både snabbare och enklare ingrepp. Vissa ingrepp kan bara utföras i särskilda hybridsalar. En hybridsal måste uppfylla kraven för öppen kirurgi, med avseende på bland annat hygien, samtidigt som salen ska vara stor nog för att kunna rymma exempelvis röntgenapparat, ultraljudsmaskin, hjärt-lungmaskin och komplett anesthesiutrustning. En hybridsal ställer därför stora krav på bland annat lokalanpassning, ventilation, temperaturreglering och strålskydd. Operations- och röntgenbord måste specialanpassas för att växelvis kunna utnyttjas som operationsbord respektive röntgenbord. Salarna används ännu främst inom hjärt/kärl- och neurokirurgi, men även inom andra specialiteter.

Upplysningstjänstens svar

Vi har inte funnit några HTA-rapporter¹, systematiska översikter eller prospektiva kontrollerade studier som har utvärderat nyttan med hybridsalar. Upplysningstjänstens litteratursökning genererade totalt 885 unika träffar. Av dessa identifierades 19 artiklar vara av möjligt intresse för din frågeställning. Dessa är icke-systematiska översikter, observationsstudier samt fallrapporter. Observera att vi varken har bedömt kvaliteten på studierna eller läst alla artiklarna i sin helhet. Det är sannolikt att majoriteten av studierna nedan har lägre kvalitet än vad SBU inkluderar i sina ordinarie utvärderingar

¹ HTA: Health Technology Assessment – en utvärdering av medicinska metoder med genomgång av ekonomiska, etiska och samhällsrelaterade aspekter. HTA-rapporter sammanställs av HTA-organisationer.

Deskriptiva icke-systematiska översikter

Vi har funnit åtta icke-systematiska översikter om hybridsalar där bland annat uppbyggnad av egna lokaler samt egna resultat beskrivs av författarna.

[1] Matsumae (2011) - Multimodality imaging suite: neo-futuristic diagnostic imaging operating suite marks a significant milestone for innovation in medical technology.		
<u>Hybridsalen</u>	<u>Innehåll</u>	<u>Författarnas slutsatser</u>
MR, CT, angiografi samt operationssal för neurokirurgi	Uppbyggnaden av egen hybridsal samt egna erfarenheter	Inga angivna
[2] Ng (2011) - Integrated intra-operative room design.		
<u>Hybridsalen</u>	<u>Innehåll</u>	<u>Författarnas slutsatser</u>
MR, CT samt operationssal för neurokirurgi	Uppbyggnaden av egen hybridsal samt egna erfarenheter.	"The design and building of hybrid intraoperative OR's despite the increasing availability of turnkey solutions will still need to be led by neurosurgeons with careful thought put towards designing the OR's to suit individual needs within the institution."
[3] Field (2009) - Hybrid theatres: Nicety or necessity?		
<u>Hybridsalen</u>	<u>Innehåll</u>	<u>Författarnas slutsatser</u>
Operationssal/ röntgensal	Egna erfarenheter samt vilka operations-procedurer som kunnat utföras i hybridsalen.	"The improved collaboration between healthcare professionals, which is what the hybrid theatre represents, is only likely to be of benefit to patients. Not only through the perceived advantages outlined above but also through the sharing of knowledge and clinical expertise that close collaborative partnerships entail. Hybrid theatres are a necessity in engendering this approach in a convenient way for the clinicians and in a safe way for the patients. The hybrid theatre represents a new standard of care."
[4] Umakanthan (2009) - Combined PCI and minimally invasive heart valve surgery for high-risk patients.		
<u>Hybridsalen</u>	<u>Innehåll</u>	<u>Författarnas slutsatser</u>
Valvkirurgi samt CABG/PCI	Olika hybridkirurgitekniker samt egna resultat av 1-stop vs 2-stop CABG/PCI	"In conclusion, combining minimally invasive valve surgery and PCI allows a reduction in mortality at a cost of increased bleeding complications due to the use of antiplatelet agents. This tailored approach seems a reasonable tradeoff for high-risk patients with the indications discussed previously."
[5] Hirsch (2008) - The hybrid cardiac catheterization laboratory for congenital heart disease: From conception to completion.		
<u>Hybridsalen</u>	<u>Innehåll</u>	<u>Författarnas slutsatser</u>
Operationssal/ röntgensal	Uppbyggnad av egen hybridsal.	"Inclusion of all key medical, surgical, nursing, and technical staff members (who will ultimately work in the rooms) in the planning stages of the project. Careful attention to the ergonomic design requirements that impact patient and staff flow within the rooms, and accessibility to the patient. Incorporation of the higher standard (catheterization laboratory versus operating room), if no specific hybrid catheterization requirement is mandated by regulatory authorities. Attention to institutional needs as well as individual physician requirements. Flexible design initiatives and close working relationship with architects/designers, vendors, and construction managers. Incorporation of a robust audiovisual system for communication both within the hybrid rooms and with essential staff members around the medical center."

[6] Jacob (2000) - The multifunctional therapy room of the future: image guidance, interdisciplinarity, integration and impact on patient pathways.		
Hybridsalen	Innehåll	Författarnas slutsatser
Akutvårdsavdelning/operationssal	Uppbyggnad av egen hybridsal samt egna erfarenheter.	"The multifunctional image-guided therapy room is the physical place for IGT. It integrates advanced imaging, image guidance, and surgical modalities. Due to its complexity, cost and physical size, it inherently interdisciplinary and multifunctional. The use in one-stop emergent diagnosis and treatment is an attractive additional option and can possibly have a profound impact on corresponding patient pathways and outcomes. It may also further enhance the cost-benefit ratio. Radiologists as imaging specialists should offer image-guidance services to other clinical specialties. Imaging equipment manufacturers need to fully understand and embrace IGT and accept the need for joint ventures with other industrial partners involved."

Observationsstudier samt fallrapporter

Vi har funnit flera observationsstudier och fallrapporter som bland annat studerat olika operationsmetoder i hybridsalsmiljö.

[Ref] Författare (år)	Studietyp	Population	Intervention	Författarnas slutsatser
[7] Zhao (2009)	Retrospektiv observationsstudie	366 patienter som genomgått CABG-kirurgi med (n=112) utan (n=254) åtföljande 1-stop PCI (hybrid)	1-stop vs 2-stop CABG/PCI	"Routine completion angiography detected 12% of grafts with important angiographic defects. One-stop hybrid coronary revascularization is reasonable, safe, and feasible. Combining the tools of the catheterization laboratory and operating room greatly enhances the options available to the surgeon and cardiologist for patients with complex coronary artery disease."

[Ref] Författare (år)	Studietyp	Population	Hybridsal	Författarnas slutsatser
[8] Schaller (2011)	Fallserie	Patienter som genomgått neurokirurgi (n=99), neuroradiologi (n=147) diagnostik, n=106 intervention)	Neuroradiologisk/ neurokirurgisk hybridsal	"This hybrid neuro-interventional suite opens a new avenue for intraoperative imaging by the provision of highly resolved angiographic or CT images, which may be co-registered with a navigation system. In addition, the workflow in treatment of aneurismal SAH can be improved, as all diagnostic and therapeutic measures can be taken without having to move the patient to other facilities."

[9] Murayama (2006)	Observations-studie och fallrapporter	332 patienter som genomgått endovaskulär-kirurgi	Endovaskulär/kirurgisk hybridsal	" Both endovascular and surgical capabilities are important to fully treat the spectrum of neurovascular disease in the optimal fashion. The neurovascular team must be familiar with both open surgery and endovascular technology for best treatment. The newly designed endovascular OR provides a resource for safe and systematic neurosurgical practice."
[10] Ten Cate (2004)	Observations-studie, multicenter, 5 centra.	Frågeformulär till operationspersonal (n=26) samt djupintervjuer (n=5 centras verksamhetschefer)	Operationssal/angiografi	"Integration of digital angiographic systems into operating rooms has produced opportunities for new treatments and offers a superior solution for interdisciplinary work among surgeons, cardiologists, and radiologists. However, the context of use differs radically from that in the traditional radiologic examination room; the environment, users, and procedures are all different. Integration of imaging methods into the operating room can be more successful if special operating room conditions are taken into account by medical systems manufacturers."

[Ref] Författare (år)	Studietyp	Innehåll	Författarnas slutsatser
[11] Antevil (2010)	Fallrapport	Operationsmetoden och användandet av hybridsal	"A hybrid operating room—catheterization laboratory is the ideal venue for the evaluation and treatment of patients with early cardiovascular collapse after cardiac surgery. The hybrid setting allows for the assessment of coronary vessels and grafts for injury, thrombosis, or vasospasm and provides for immediate percutaneous or surgical therapy."
[12] Umakanthan (2010)	Fallrapport	Främst operationsmetoden, men även användandet av hybridsal	"The hybrid operating room at the Vanderbilt Heart Institute was an ideal environment to perform this procedure because it combines the technology and imaging capabilities of a cardiac catheterization laboratory with the facilities of a cardiac surgical operating room. ⁴ This allowed for immediate postoperative imaging to verify the patency and integrity of the anomalous LCX."
[13] Michelfelder (2008)	Fallrapport	Operationsmetoden och användandet av hybridsal	"Under appropriate circumstances, the hybrid catheterization laboratory provides a unique and ideal setting for safe cesarean delivery and subsequent rapid newborn intervention. Expedited therapy in these critical situations may enhance the chances for later survival. As more pediatric cardiac catheterization facilities are redesigned, incorporation of design prerequisites that support broader surgical interventions such as those described in this report should be seriously considered."

Icke-systematiska översikter

Vi har även funnit sju icke-systematiska översikter som bland annat beskriver hur man kan gå tillväga vid uppbyggnad av en hybridsal. Egna resultat tas ej upp i dessa översikter.

[Ref] Författare (år)	Hybridsal (apparat)	Innehåll
[14] Hudorovic (2010)	Endovaskulär hybridsal	Uppbyggnad av en hybridsal
[15] Kpodonu (2010)	Kardiovaskulär hybridsal	Uppbyggnad av en hybridsal
[16] Maisano (2010)	Kardiovaskulär hybridsal	Olika hybridkirurgitekniker samt uppbyggnad av en hybridsal
[17] Nollert (2009)	Kardiovaskulär hybridsal	Olika hybridkirurgitekniker samt uppbyggnad av en hybridsal
[18] Byrne (2008)	Kardiovaskulära processer	Olika hybridkirurgitekniker samt ett avsnitt om 1-stop vs 2-stop CABG/PCI
[19] Bonatti (2007)	Operationssal/röntgensal	Uppbyggnad av en hybridsal

Avgränsningar

Detta svar inkluderar artiklar som beskrivit uppbyggnad av hybridsalar samt studier som studerat olika operationsmetoder i hybridsalsmiljö. Vi har inte inkluderat studier som enbart syftar till att utvärdera operationsmetoden.

Projektgrupp

Detta svar är sammanställt av Sally Saad, Susanna Kjellander och Jan Liliemark vid SBU:s kansli.

Litteratursökning, 110428

The Cochrane Library, The INATHA database, CRD Databases
Hybrid

PubMed
("integrated"[title/abstract] OR "hybrid"[Title/Abstract]) AND ("operating room"[Title/Abstract] OR "operating rooms"[Title/Abstract] OR "operating rooms"[mesh] OR "suite"[title/abstract])
Avgränsningar: Engelska, svenska, danska och norska

Embase
("integrated".:ti,ab OR 'hybrid':ab,ti) AND ('operating room':ab,ti OR 'operating rooms':ab,ti OR 'operating room'/exp OR 'suite':ab,ti)
Avgränsningar: Engelska, svenska, danska och norska

Referenser

1. Matsumae M, Koizumi J, Tsugu A, Inoue G, Nishiyama J, Yoshiyama M, et al. Multimodality imaging suite: neo-futuristic diagnostic imaging operating suite marks a significant milestone for innovation in medical technology. *Acta Neurochir Suppl* 2011;109:215-8.
2. Ng I. Integrated intra-operative room design. *Acta Neurochir Suppl* 2011;109:199-205.
3. Field ML, Sammut J, Kuduvalli M, Oo A, Rashid A. Hybrid theatres: Nicety or necessity? *Journal of the Royal Society of Medicine* 2009;102:92-97.
4. Umakanthan R, Leacche M, Petracek MR, Zhao DX, Byrne JG. Combined PCI and minimally invasive heart valve surgery for high-risk patients. *Curr Treat Options Cardiovasc Med* 2009;11:492-8.
5. Hirsch R. The hybrid cardiac catheterization laboratory for congenital heart disease: From conception to completion. *Catheter Cardiovasc Interv* 2008;71:418-28.
6. Jacob AL, Regazzoni P, Steinbrich W, Messmer P. The multifunctional therapy room of the future: image guidance, interdisciplinarity, integration and impact on patient pathways. *Eur Radiol* 2000;10:1763-9.
7. Zhao DX, Leacche M, Balaguer JM, Boudoulas KD, Damp JA, Greelish JP, et al. Routine intraoperative completion angiography after coronary artery bypass grafting and 1-stop hybrid revascularization results from a fully integrated hybrid catheterization laboratory/operating room. *J Am Coll Cardiol* 2009;53:232-41.
8. Schaller K, Kotowski M, Pereira V, Rufenacht D, Bijlenga P. From intraoperative angiography to advanced intraoperative imaging: the geneva experience. *Acta Neurochir Suppl* 2011;109:111-5.
9. Murayama Y, Saguchi T, Ishibashi T, Ebara M, Takao H, Irie K, et al. Endovascular operating suite: future directions for treating neurovascular disease. *J Neurosurg* 2006;104:925-30.
10. ten Cate G, Fosse E, Hol PK, Samset E, Bock RW, McKinsey JF, et al. Integrating surgery and radiology in one suite: a multicenter study. *J Vasc Surg* 2004;40:494-9.
11. Antevil JL, Karavas AN, Selby JH, Byrne JG. Use of a hybrid operating room to diagnose and treat delayed coronary spasm after mitral valve repair. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2010;140:e25-7.
12. Umakanthan R, Brewer ZE, Byrne JG, Ahmad RM. Use of the hybrid operating room for aortic valve replacement in a patient with anomalous left circumflex artery. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2010;139:e123-5.
13. Michelfelder E, Polzin W, Hirsch R. Hypoplastic left heart syndrome with intact atrial septum: Utilization of a hybrid catheterization facility for cesarean section delivery and prompt neonatal intervention. *Catheter Cardiovasc Interv* 2008;72:983-7.
14. Hudorovic N, Rogan SA, Lovricevic I, Zovak M, Schmidt S. The vascular hybrid room--operating room of the future. *Acta Clin Croat* 2010;49:289-98.
15. Kpodonu J. Hybrid cardiovascular suite: the operating room of the future. *J Card Surg* 2010;25:704-9.
16. Maisano F, Michev I, Colombo A, Alfieri O. Hybrid rooms for transcatheter valve interventions: Rationale, vision and technical requirements. *Interventional Cardiology* 2010;2:503-512.
17. Nollert G, Wich S. Planning a cardiovascular hybrid operating room: the technical point of view. *Heart Surg Forum* 2009;12:E125-30.

18. Byrne JG, Leacche M, Vaughan DE, Zhao DX. Hybrid cardiovascular procedures. *JACC Cardiovasc Interv* 2008;1:459-68.
19. Bonatti J, Vassiliades T, Nifong W, Jakob H, Erbel R, Fosse E, et al. How to build a cath-lab operating room. *Heart Surg Forum* 2007;10:E344-8.